

PEMBUATAN MIE KERING DENGAN FORTIFIKASI TEPUNG TULANG RAWAN AYAM PEDAGING

Agustin, I., S. Simamora & Z. Wulandari

Fakultas Peternakan, Institut Pertanian Bogor

(Diterima 07-06-2003; disetujui 05-08-2003)

ABSTRACT

Broiler cartilage meal has high protein and minerals content, especially calcium and phosphor, but internal metabolism hasn't know yet. Noodle products commonly doesn't have a balanced nutritional composition, that the proportion of carbohydrate relatively higher than another nutritional content. This research conducted to study physical characteristic, nutritional composition and panelist's acceptability of dry noodle which is fortification with chicken cartilage meal. This research consisted of two stages: (1) The making of broiler cartilage meal, (2) 0%, 5%, 10% and 15% broiler cartilage meal fortification to the making of dry noodle. The result of research showed that noodle with 5% broiler cartilage meal fortification has high nutritional content and has good physical characteristics. Beside that, the panelists commonly like the noodle with 5% broiler cartilage meal fortification.

Key words: dry noodle, fortification, broiler cartilage meal.

PENDAHULUAN

Hasil-ikutan (*by-products*) ternak merupakan salah satu potensi dari subsektor peternakan yang sampai saat ini masih belum banyak dimanfaatkan, khususnya untuk industri pangan. Tulang, tulang rawan dan daging dari sisa *deboning* di industri pangan hasil ternak dan rumah pemotongan ayam adalah contoh hasil-ikutan ternak yang cukup besar peluangnya untuk dapat diolah kembali menjadi produk baru yang mempunyai nilai ekonomis lebih tinggi.

Sisa *deboning* yang banyak didapatkan dari industri pangan hasil ternak adalah tulang ayam pedaging bagian paha dengan umur potong yang singkat berkisar 6-8 minggu. Tulang rawan ayam pedaging dari bagian paha diperoleh dari bagian ujung tulang yang banyak mengandung mineral dan protein. Pengolahan tulang rawan menjadi tepung dapat mempertahankan kandungan gizi di dalamnya. Menurut penelitian Hardianto (2002), tepung tulang rawan mempunyai kandungan protein 71,93% BK, mineral khususnya kalsium 3,14%, dan fosfor 1,86%. Tepung tulang rawan dapat dimanfaatkan lebih lanjut untuk pengolahan pangan lain dengan harapan dapat meningkatkan nilai gizi dari suatu produk pangan.

Akhir-akhir ini penggunaan mie mulai disukai oleh sebagian masyarakat sebagai pengganti nasi karena dianggap lebih praktis, mudah diolah dan cepat disajikan dibanding nasi. Produk mie khususnya mie kering yang ada sekarang ini kurang didukung oleh nilai gizi yang seimbang. Proporsi penggunaan terigu yang kaya karbohidrat relatif lebih dominan dibandingkan dengan proporsi zat gizi

lainnya. Oleh sebab itu perlu dilakukan usaha peningkatan kandungan gizi dari mie kering terutama kandungan protein dan mineral.

Salah satu alternatif untuk menambah kandungan gizi yang terdapat dalam mie kering, yaitu dengan jalan memodifikasi bahan baku dalam pembuatannya. Penggunaan tepung terigu yang difortifikasi dengan tepung tulang rawan ayam pedaging akan dapat memecahkan permasalahan kelengkapan kandungan gizi dalam produk mie kering, terutama kandungan protein dan mineral. Akan tetapi, sistem metabolisme protein dan mineral tepung tulang rawan ayam pedaging dalam tubuh masih belum diketahui. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari kandungan nutrisi, sifat fisik dan sifat organoleptik mie kering yang difortifikasi dengan tepung tulang rawan ayam pedaging.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Ternak Fakultas Peternakan IPB pada bulan Februari 2003 sampai bulan Juni 2003. Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu (1) Pembuatan tepung tulang rawan ayam pedaging, (2) Fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging sebanyak 0%, 5%, 10%, dan 15% pada pembuatan mie kering.

Pembuatan tepung tulang rawan yang dilakukan mengacu pada Hardianto (2002), yaitu pengumpulan tulang rawan dari PT. Sierad Produce. Kemudian tulang dimasak pada suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$ selama ± 60 menit. Pelunakan tulang rawan dengan menggunakan *presto* (alat bertekanan) pada suhu 120°C dengan

tekanan dua atmosfer selama dua jam. Penggilingan tulang rawan dilakukan dengan blender, lalu dikeringkan, dan diayak untuk memperkecil dan menyegerakan ukuran tepung.

Cara pembuatan mie kering mengacu pada Astawan (2002). Formulasi bahan sesuai perlakuan ditambah dengan campuran 5 g air abu (K_2CO_3 , Na_2CO_3 dan KH_2PO_4), garam 15 g, telur 75 g (dua butir) dan ditambahkan air sebanyak 280-320 ml, lalu diaduk dengan mesin pencampur selama 10-20 menit, diistirahatkan sekitar 10 menit. Mie dikukus selama 15 menit dalam alat pengukus dan dikeringkan dalam pengering kabinet selama dua jam pada suhu 70°C.

Peubah yang diamati pada penelitian ini yaitu kandungan nutrisi, sifat fisik dan sifat organoleptik dari produk mie kering. Uji kandungan nutrisi meliputi kadar air (AOAC, 1995), abu (AOAC, 1995), protein kasar (AOAC, 1995), lemak (AOAC, 1995), karbohidrat (by-difference), kalsium (Apriyantono et al., 1989) dan fosfor (Apriyantono et al., 1989). Sifat fisik yang diuji adalah warna (Soekarto, 1990), kerapuhan (Instron Food Tester tipe 1440), densitas kamba (Anwar, 1990), derajat gelatinisasi (Wootton et al., 1971) dan sifat amilografi (Fardiaz, et al., 1992). Sifat organoleptik yang diamati penerimaan umum dari mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap (RAL) pola searah dengan empat kali ulangan untuk peubah yang diuji secara ulangan, sedangkan peubah yang diuji secara

komposit dilakukan analisis secara deskriptif. Pengaruh perlakuan terhadap peubah yang diamati dianalisis dengan menggunakan sidik ragam. Bila sidik ragam menunjukkan perbedaan yang nyata, maka dilanjutkan dengan Uji Duncan (Steel & Torrie, 1995). Data kuantitatif hasil uji organoleptik dianalisis secara statistika non parametrik dengan uji Kruskal Wallis (Steel & Torrie, 1995), dan jika hasilnya berbeda nyata dilanjutkan dengan uji banding rataan rangking (mean comparison rank test) yang dikembangkan oleh Gibbons (1975).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Nutrisi Mie Kering

Kandungan nutrisi mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging dapat dilihat pada Tabel 1. Kadar air mie kering baik dengan atau tanpa fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging berkisar antara 10,61% sampai 11,45%. Menurut Dewan Standarisasi Nasional (1992), kadar air untuk mie kering Mutu I maksimal 8% dan 10% untuk Mutu II. Hal ini menunjukkan bahwa kadar air produk mie kering ini tidak dapat dimasukkan ke dalam semua tingkatan mutu tersebut. Tingginya kadar air yang terkandung dalam mie kering dapat disebabkan karena adanya air terikat (Winarno, 1997) pada protein tepung tulang rawan ayam pedaging yang sulit dihilangkan pada saat pengeringan.

Tabel 1. Kandungan nutrisi mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging

Kandungan nutrisi	Fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging			
	0 (% BK)	5 (% BK)	10 (% BK)	15 (% BK)
Kadar air (% BB)	10,61	11,45	11,42	11,36
Kadar abu	1,62	2,79	3,46	3,80
Kadar kalsium	0,11±0,04 ^A	0,27±0,05 ^B	0,53±0,04 ^C	0,72±0,05 ^D
Kadar fosfor	0,35	0,37	0,43	0,52
Kadar protein	12,98±0,57 ^A	14,99±0,49 ^A	16,47±1,09 ^A	17,88±0,96 ^B
Kadar lemak	0,30	0,49	0,96	0,97
Kadar karbohidrat	74,49	70,28	67,69	64,99

Sumber : Hasil analisis Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pakan, Jurusan Ilmu Nutrisi dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan, IPB, April (2003) superskrip huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda sangat nyata ($P<0,01$)

Semakin tinggi tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam yang diberikan ternyata dapat **meningkatkan** kadar abu dari mie kering, berkisar antara **1,62%** sampai **3,80%**. Hasil ini terjadi karena bahan baku tepung tulang rawan ayam pedaging **mengandung** kadar abu yang tinggi yaitu sebanyak **10,73%** (Hardianto, 2002). Kadar abu dari produk mie kering dapat dilihat pada **Tabel 1**. Kadar abu dari fortifikasi tepung tulang rawan 10% dan 15% **melebihi batas** maksimal yang **ditentukan** oleh **Dewan Standarisasi Nasional (1992)** yang menyebutkan, bahwa kadar abu mie kering **maksimum** 3%.

Mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging mempunyai kandungan kalsium yang lebih tinggi jika **dibandingkan** dengan mie kering **tanpa** fortifikasi (**Tabel 1**). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam yang berbeda ternyata **memberikan** pengaruh yang **sangat nyata** ($P < 0,01$) terhadap kandungan kalsium mie kering yang dihasilkan. Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa terjadi perbedaan kandungan kalsium untuk semua **perlakuan** yang ada.

Rataan kandungan kalsium dalam mie kering berkisar antara **0,11%** sampai **0,71%**. Mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan sebesar 5% mengandung kalsium **0,27%**, yang **artinya** ada **0,27 g** (270 mg) kalsium dalam 100 g mie kering. **Kalsium** dalam mie kering dengan fortifikasi tepung tulang rawan ayam sebesar 5% secara perhitungan **nilai gizi** dapat **digunakan** untuk **menyuplai** kebutuhan kalsium tubuh **manusia dewasa** yang rata-rata **800 mg/hari** (Muchtadi et al., 1993), **selain** kalsium dari **makanan** lain. **Akan tetapi**, kalsium yang **berasal** dari tepung tulang rawan masih **belum diketahui secara pasti** **metabolismenya** di dalam tubuh.

Seiring dengan semakin tingginya tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam yang diberikan juga dapat meningkatkan kadar fosfor dari mie kering yang **dihasilkan**. Hal ini **disebabkan** karena **kandungan** fosfor tepung tulang rawan sebagai bahan baku sudah **cukup** tinggi yaitu **sebesar 1,86%** (Hardianto, 2002). Kadar fosfor mie kering dapat dilihat pada **Tabel 1**. **Kandungan** fosfor dalam mie kering berkisar antara **0,35%** sampai **0,52%**.

Kadar protein mie kering yang **dihasilkan** semakin tinggi dengan **semakin** tingginya **fortifikasi** tepung tulang rawan ayam pedaging yang diberikan (**Tabel 1**). **Seluruh** tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging **menghasilkan** mie kering yang mengandung protein **sesuai** dengan **Dewan Standarisasi Nasional (1992)**, baik pada Mutu I (min 11%) dan Mutu II (min 8%).

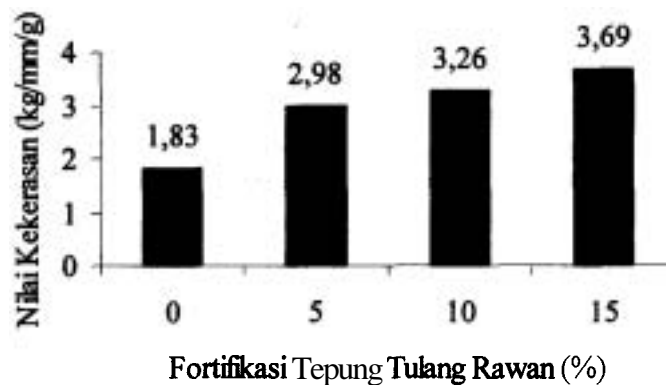
Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam yang berbeda ternyata memberikan pengaruh yang **sangat nyata** ($P < 0,01$) terhadap kandungan protein mie kering yang dihasilkan. Hasil uji **lanjut** Duncan menunjukkan bahwa kadar protein mie kering dengan tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam pedaging 0%, 5% dan 10% **tidak** berbeda, akan tetapi ketiga tingkat fortifikasi **tersebut** berbeda dengan fortifikasi 15%.

Kadar lemak mie kering dapat dilihat pada **Tabel 1**, dimana pada fortifikasi 10% **sudah** dapat meningkatkan kadar lemak mie kering dari **0,30%** (**kontrol**) menjadi **0,96%**. **Fortifikasi** tepung tulang rawan ayam pedaging dapat memperkaya lemak dalam produk mie kering yang dihasilkan, **sehingga** dapat meningkatkan **rasa gurihnya**. Hasil analisis kimia menunjukkan bahwa kadar **karbohidrat** mie kering **semakin menurun** dengan **semakin meningkatnya** fortifikasi tepung tulang rawan yang diberikan (**Tabel 1**).

Sifat Fisik Mie Kering

Pengamatan sifat **fisik** bertujuan untuk **mengetahui** perubahan **fisik** yang terjadi pada mie kering yang **difortifikasi** dengan tepung tulang rawan ayam pedaging. Sifat **fisik** yang **diamati** adalah kerapuhan, **densitas** kamba, **warna**, derajat **gelatinisasi** dan **sifat amilografi**.

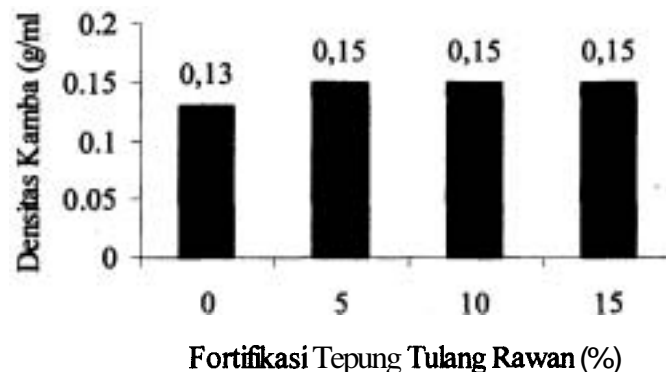
Hasil **pengukuran** terhadap kerapuhan mie kering dapat **dilihat** pada **Gambar 1**. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa kerapuhan mie kering tidak memberikan **perbedaan** yang nyata pada berbagai tingkat fortifikasi tepung tulang rawan ayam. Rataan umum dari uji kerapuhan mie kering **adalah** $2,93 \pm 1,26$ kg/mm/g dengan **koefisien keragaman** sebesar **0,43**.



Gambar 1. Rata-rata hasil uji **kerapuhan mie** kering

Fortifikasi tepung tulang rawan yang semakin meningkat menyebabkan adanya kecenderungan meningkatnya nilai kekerasan mie kering. Hal ini disebabkan karena kandungan kolagen yang terdapat dalam tepung tulang rawan bisa berfungsi sebagai

bahan pengikat, sehingga adonan yang dihasilkan lebih kohesif, kuat dan tidak mudah putus. Hasil pengujian densitas kamba dari mie kering dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2 Rata-rata hasil uji **densitas** kamba mie kering

Berdasarkan hasil sidik ragam dapat diketahui bahwa fortifikasi tepung tulang rawan ayam tidak berbeda nyata terhadap densitas kamba. Rataan umum nilai densitas kamba yang diperoleh pada penelitian ini adalah $0,14 \pm 0,02$ g/ml dengan koefisien keragaman 0,0003.

Hasil pengujian warna yang diperoleh dari penelitian ini hampir sama dengan sistem notasi warna Hunter, yaitu dicirikan dengan tiga notasi warna L, a dan b. Nilai ini dapat diketahui dari hasil perhitungan x, y dan Y yang diperoleh dari tampilan angka yang dihasilkan alat Kromameter. Nilai warna L, a dan b dapat dilihat pada Tabel 2

Menurut Soekarto (1990), notasi warna L menyatakan kecerahan (light) yang mempunyai nilai berkisar antara 0-100 dari hitam ke putih. Notasi warna a menyatakan warna kromatik campuran merah-hijau (Soekarto, 1990). Nilai notasi warna a bernilai positif untuk warna merah yang berkisar antara 0-80 dan bernilai negatif untuk warna hijau yang berkisar antara 0 - (-80). Notasi warna selanjutnya adalah notasi warna b yang menyatakan warna kekuningan atau kebiruan. Nilai positif berkisar dari 0-70 untuk warna kuning, sedangkan nilai negatif menunjukkan warna biru berkisar dari 0-(-70).

Tabel 2 Rata-rata nilai uji obyektif terhadap warna mie kering

Fortifikasi tepung tulang rawan ayam (%)	Nilai L	Nilai a	Nilai b
0	84,85±10,45 ^A	-3,49±0,46 ^A	42,85±5,53 ^A
5	75,10±2,16 ^B	-1,67±0,08 ^B	37,45±1,36 ^B
10	69,07±3,70 ^B	-1,13±0,32 ^C	33,88±2,05 ^B
15	68,21±1,75 ^B	-0,28±0,18 ^D	33,37±1,01 ^B

Keterangan: **superskrip huruf** besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan hasil berbeda **sangat nyata** ($P<0,01$)

Berdasarkan sidik **ragam** diperoleh bahwa ada perbedaan yang nyata ($P<0,01$) pada kecerahan warna mie kering yang **dihasilkan** akibat adanya fortifikasi tepung tulang **rawan**. Kecerahan warna dari mie kering **sangat** dipengaruhi oleh bahan **baku** yang **digunakan** untuk **adonan** mie kering. Menurut **Hardianto (2002)**, derajat **putih** tepung tulang **rawan** tergolong **rendah** (44,30%), sehingga dapat **memperngaruhi** produk **akhir** yang dihasilkan. Selain itu, saat pengeringan dapat terjadi reaksi **Maillard** antara gula **pereduksi** dengan asam amino dari protein yang menghasilkan melanoidin yang berwarna coklat (Winamo, 1997). Oh *et al.* (1985) menyatakan, bahwa wama mie kering akan menjadi gelap dengan **meningkatnya** kadar protein. **Sedangkan Kruger et al.** (1994) menyatakan bahwa kecerahan dari mie **sangat** dipengaruhi oleh daya serap air.

Hasil uji notasi warna a pada mie kering pada **Tabel 2** menunjukkan bahwa **fortifikasi** tepung tulang **rawan** ayam menyebabkan warna mie kering dari warna yang cenderung **hijau mengarah** menjadi cenderung berwarna merah, karena nilai notasi wama a yang **dihasilkan rendah**. Hasil sidik **ragam nilai** notasi wama a mie kering menunjukkan bahwa tingkat fortifikasi yang berbeda **memberikan** hasil yang berbeda **sangat nyata** ($P<0,01$).

Hasil **analisis** notasi wama b dari mie kering menunjukkan bahwa produk mie kering yang **dihasilkan** berwarna kuning, karena **seluruh** hasil pengukurannya **positif**. Warna kuning dari mie kering semakin **menurun** dengan semakin tingginya **fortifikasi** tepung tulang **rawan** yang diberikan. Hal ini diduga karena wama tepung tulang **rawan** yang ditambahkan ke dalam **pembuatan** mie kering berwarna agak coklat. Hasil sidik **ragam** notasi warna b dari mie kering menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata ($P<0,01$) pada tingkat **fortifikasi** tepung tulang **rawan** yang berbeda. Berdasarkan hasil uji Duncan dapat diketahui bahwa nilai notasi warna b dari mie kering yang difortifikasi dengan tepung

tulang **rawan** ayam pedaging berbeda dengan mie kering **tanpa fortifikasi**.

Derajat gelatinisasi adalah rasio antara **pati** yang **tergelatinisasi** dengan total **pati** (Wooton *et al.*, 1971). Menurut Muchtadi *et al.* (1988), gelatinisasi dipengaruhi oleh bahan mentah yaitu ukuran **granula**, rasio antara **amilosa** dan **amilopektin** serta **komponen-komponen** dalam bahan **pangan** seperti kadar air, gula, protein, lemak dan serat **kasar**. Derajat **gelatinisasi** mie rebus **tanpa** fortifikasi tepung tulang **rawan** ayam pedaging adalah **3,03%**, **sedangkan** derajat gelatinisasi mie rebus yang difortifikasi dengan tepung tulang **rawan** yang paling tinggi **adalah** pada tingkat 5% yaitu menghasilkan derajat gelatinisasi **sebesar 3,22%**. Hal ini diduga karena pada tingkat fortifikasi **tersebut** terjadi **reaksi** antara kolagen, **pati** dan air yang optimum. Kolagen **disusun** oleh **struktur heliks** tiga untai (triple helix) yang **saling** bergulung dan **memiliki** ukuran yang **sama** (Lehninger, 1982).

Penambahan tulang **rawan** pada tingkat yang **lebih** tinggi yaitu 10% dan 15% menurunkan derajat **gelatinisasi**. Hal ini terjadi diduga karena dengan penambahan tepung tulang **rawan** akan **meningkatkan** kandungan protein (**16,47±1,09%** untuk tingkat fortifikasi 10% dan **17,88±0,96%** untuk tingkat **fortifikasi** 15%) dan lemak (**0,96%** untuk tingkat fortifikasi 10% dan **0,97%** untuk tingkat fortifikasi 15%), **sehingga** dapat **menurunkan** derajat gelatinisasi **pati** yang **dihasilkan**. Menurut Muchtadi *et al.* (1988), protein dan lemak akan **menghalangi** penyerapan air ke **dalam** granula **pati**. Menurut Harper (1981), molekul-molekul besar protein yang terbuka akibat **perlakuan panas** akan membentuk suatu **jaringan** yang **kompak**. Sedangkan lemak akan **menyelubungi butiran pati** (kompleks **amilosa-lipid**) dan **menghambat jumlah** air yang dapat diserap oleh **pati**, oleh karena itu derajat gelatinisasi semakin **kecil**. Hasil uji derajat gelatinisasi mie kering dengan fortifikasi tepung tulang **rawan** dapat **dilihat** pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Hasil uji derajat gelatinisasi mie kering dengan fortifikasi tepung tulang **rawan** ayam pedaging

Fortifikasi tepung tulang rawan ayam (%)	Derajat gelatinisasi (%)
0	3,03
5	3,22
10	1,37
15	1,36

Sifat **amilografi** dilakukan untuk **mengukur perubahan** kekentalan **suspensi** tepung dan air selama **kenaikan temperatur secara** teratur (Fardiaz et al., 1992). Pengamatan yang **dilakukan** pada uji ini

meliputi **suhu** awal gelatinisasi, viskositas (kekentalan) maksimum dan suhu gelatinisasi. Hasil uji sifat amilografi dapat **dilihat** pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Hasil uji sifat amilografi **adonan** mie kering dengan **fortifikasi** tepung tulang **rawan** ayam pedaging

Fortifikasi tepung tulang rawan ayam (%)	pH	Suhu awal Gelatinisasi (°C)	Suhu Gelatinisasi (°C)	Viskositas Maksimum (BU)
0	7,64	69	88,80	193,33
5	7,43	72	90,00	133,33
10	7,52	57	88,20	150,33
15	7,56	60	87,30	160,00

Fortifikasi tepung tulang **rawan** sebanyak 5% pada **adonan** mie kering ternyata dapat **menurunkan** viskositas dari **adonan**, tetapi dengan **semakin** tingginya **tingkat** fortifikasi yaitu 10% dan 15% dapat **menaikkan viskositas** maksimum dari **adonan mie** kering. Zweifel et al. (2003) **menyatakan**, bahwa **peningkatan** viskositas dapat **tergantung** pada kekuatan ikatan **antar** protein, tidak hanya pada kekuatan **matriks** gluten saja. Pada **penelitian** ini **kemungkinan** terjadi ikatan **antara** protein gluten pada tepung terigu dan protein kolagen dari tepung tulang **rawan** ayam pedaging, **sehingga** dengan **semakin** banyaknya fortifikasi tepung tulang **rawan**

dapat **meningkatkan viskositas** adonan, meskipun tidak dapat **melebihi** viskositas dari kontrol.

Penerimaan **Umum** Mie Kering

Penerimaan umum **panelis** terhadap mie kering dengan fortifikasi tepung tulang **rawan** diuji dengan uji kesukaan. Rataan **nilai panelis** pada **Tabel 5** menunjukkan bahwa **panelis menyukai** mie kering yang **tanpa** fortifikasi **dan** fortifikasi tepung tulang **rawan 5%**, **sedangkan untuk fortifikasi** 10% dan 15% menghasilkan nilai yang **hampir sama** yaitu agak **suka**.

Tabel 5. Hasil **analisis** non parametrik **kruskal wallis** uji **skoring** terhadap **penerimaan** umum mie kering

Fortifikasi tepung tulang rawan ayam (%)	Rataan nilai panelis	Modus
0	2,32^A	2 (suka)
5	2,61^{AB}	2 (suka)
10	2,90^{AB}	3 (agak suka)
15	3,12^B	3 (agak suka)

Keterangan: **superskrip** huruf besar yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan **hasil** berbeda **sangat nyata** (**P<0,01**)

Hasil uji non parametrik Kruskal Wallis menunjukkan **hasil** yang berbeda nyata terhadap **penerimaan** umum mie kering. Melalui uji beda rata-rata **rangking** Gibbons dapat **diketahui** bahwa **hanya** antara fortifikasi 0% dan 15% saja yang berbeda nyata, sedangkan fortifikasi 0% dengan fortifikasi 5% dan 10% tidak berbeda nyata. Begitu pula dengan fortifikasi 15% tidak berbeda nyata dengan fortifikasi 5% dan 10%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Mie kering dengan **fortifikasi** tepung tulang **rawan** ayam pedaging menghasilkan kandungan **nutrisi** yang semakin meningkat dari mie kering **kontrol**, baik kadar protein, mineral (**kalsium** dan fosfor) maupun kadar **lemaknya**. Mie kering dengan **fortifikasi** tepung tulang **rawan** ayam pedaging 5% **selain** mempunyai sifat fisik yang baik **juga** mengandung gizi yang cukup tinggi, tetapi **metabolismenya** di dalam **tubuh** masih belum diketahui.

Sifat fisik dari mie kering **sangat dipengaruhi** oleh bahan baku **yaitu** adanya fortifikasi tepung tulang **rawan**. **Fortifikasi** tepung tulang **rawan** menyebabkan adanya **kecenderungan** meningkatnya **nilai kekerasan** mie kering dan tidak **memberikan perbedaan** yang nyata pada **densitas kamba** produk akhir. Warna mie kering yang **dihasilkan** dalam penelitian ini **berwarna kuning** dan **cenderung** semakin **gelap seiring** dengan **semakin** meningkatnya penambahan tepung tulang **rawan** yang **diberikan**. Hasil **amilogram** menunjukkan bahwa fortifikasi tepung tulang **rawan** pada **tingkat** 5% menghasilkan derajat **gelatinisasi** yang paling tinggi, akan tetapi **viskositas** dari **adonannya rendah**.

Secara keseluruhan panelis lebih **menyukai** mie kering dengan fortifikasi tepung tulang **rawan** ayam pedaging 5% dibandingkan fortifikasi 0%, 10% dan 15%.

Peningkatan warna mie kering dengan **fortifikasi** ke arah **kuning terang** dapat **dilakukan** dengan **cara menambahkan** bahan **pewarna** alamiah, **seperti** tepung **kunyit**. **Selain** itu perlu juga dilakukan penelitian untuk mengetahui umur **simpan** kering dengan fortifikasi tepung tulang **rawan** ayam **pedaging**.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F. 1990. Mempelajari sifat fisik, organoleptik dan nilai gizi protein **makanan** bayi dari campuran tepung beras, **konsentrat** protein **jagung** dan tepung tempe. Tesis. Program Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Apriyantono, A., D. Fardiaz, N.L. Puspitasari, Sedarnawati & S. Budiyanto. 1989. *Analisis Pangan*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Association of Official Analytical Chemists (AOAC). 1995. *Official Method of Analysis*. 16th Edit. AOAC Int., Washington, D.C.
- Astawan, M. 2002. Membuat Mie dan Bihun. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Dewan Standarisasi Nasional. 1992. Mie *Kering*. SNI 01-2974. Dewan Standarisasi Nasional Indonesia, Jakarta.
- Fardiaz, D., N. Andarwulan, H.W. Hariantono & N.L. Puspitasari. 1992. *Teknik dan Analisis Sifat Kimia dan Fungsional Komponen Pangan*. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gibbons, J. 1975. *Non Parametric Method for Quantitative Analysis*. Elsevier Co., Alabama.
- Hardianto, V. 2002. Pembuatan tepung tulang **rawan** ayam pedaging **menggunakan** pengering drum (drum *dryer*) dengan **penambahan** bahan pemutih (bleaching agent). *Skripsi. Fakultas Peternakan*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Harper, J.M. 1981. *Extrusion of Foods*. Volume I dan II. CRC Press Inc., Florida.
- Kruger, J.E., M.H. Anderson & J.E. Dexter. 1994. Effect of flour refinement on raw **cantonese** noodle color and texture. *Cereal Chemistry*, 71 (2) : 177-182.
- Lehninger, A.L. 1982. *Dasar-dasar Biokimia. Jilid I*. Terjemahan: Maggy T. Penerbit Erlangga, Jakarta.
- Muchtadi, T.R., Purwiyatno & A. Basuki. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. Lembaga Sumber Daya Informasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Oh, N.H., P.A. Seib, C.W. Deyoe & A.B. Ward. 1985. Influence of flour protein, extraction rate, particle size and starch damage on quality characteristics of dry noodles. *Cereal Chemistry*, 62 (6) : 441-446.
- Soekarto, S.T. 1990. *Dasar-Dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu Pangan*. Institut Pertanian Bogor Ress, Bogor.
- Steel, R.G.D. & J.H. Torrie. 1995. *Prinsip dan Prosedur Statistika*. Terjemahan: B. Soemantri. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

- Wooton, M., D. Weeden & N. Munk. 1971. A rapid method for the estimation of starch gelatinization in processed food. *J. Food Tech.* December: 612-615.
- Zweifel, C., S. Handschin, F. Escher & B. Conde-Petit. 2003. Influence high-temperature drying on structural and textural properties of durum wheat pasta. *Cereal Chemistry*, 80 (2) : 159-167.