

PENGARUH PENAMBAHAN PEKTIN DAN TEPUNG BUNGKIL KACANG TANAH TERHADAP KUALITAS FISIK, KIMIA DAN ORGANOLEPTIK MIE KERING TERSUBSTITUSI MOCAF

The Effect of Addition of Pectin and Groundnut Oilcake's Flour to The Physical, Chemical and Organoleptic of Dried Noodle Substituted by Mocaf

Luh Irma Irviani^{1*}, Fithri Choirun Nisa¹

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

*Penulis Korespondensi, Email: irvianiirma@yahoo.co.id

ABSTRAK

Penggunaan *Mocaf* sebagai bahan substitusi terigu pada produk mie banyak dilakukan dalam upaya menekan impor terigu. Tingkat substitusi *Mocaf* yang rendah dapat diatasi dengan penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah. Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah terhadap sifat fisik-kimia dan organoleptik mie kering tersubsitusi *Mocaf*. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Kelompok. Perlakuan terbaik secara fisik-kimia ialah penambahan tepung bungkil kacang tanah 15% dan pektin 1%, dengan karakteristik yaitu kadar air 6.61%, kadar protein 8.52%, kecerahan (L) 44.2, daya patah 4.3 N, *cooking time* 267.67 detik, *cooking loss* 2.16%, volume pengembangan 159.03%. Sedangkan perlakuan terbaik secara organoleptik ialah penambahan tepung bungkil kacang tanah 5% dan pektin 1%, dengan karakteristik warna mie mentah 2.80 (suka), rasa mie masak 2.55 (suka), serta tekstur mie masak 2.80 (suka).

Kata kunci: Pektin, Tepung bungkil kacang tanah, *Mocaf*, Mie kering

ABSTRACT

The using of Mocaf as substituting material of wheat flour has been conducted to decrease wheat importing. The low level of substituting can be solved by adding of pectin and groundnut oilcake's flour. The objectives was to determine the effect of pectin and groundnut oilcake's flour to physical-chemical and organoleptic properties of dried noodle. The research used the Randomized Block. The best treatment in physical-chemical aspect was the addition of 15% groundnut oilcake's flour and 1% of pectin. The characteristics were water content 6.61%; protein 8.52%; color brightness (L) 44.2; tensile strength 4.3 N; cooking time 267.67 seconds; cooking loss 2.16%; the volume ratio 15.03%. The best treatment in organoleptic aspect was the addition of 5 % groundnut oilcake's flour and 1% of pectin. The characteristics were color 2.80 (like), taste 2.55 (like) and texture 2.80 (like).

Keywords : Pectin, Groundnut oilcake's flour, Mocaf, Dried noodle

PENDAHULUAN

Produk mie merupakan makanan alternatif pengganti nasi yang populer bagi masyarakat Indonesia. Tingkat konsumsi mie mencapai 14.99 miliar bungkus per tahun dan akan terus meningkat [1]. Produk mie ini berbahan dasar tepung terigu yang berasal dari tanaman gandum. Pada tahun 2012 impor gandum telah menembus angka 6.3 juta ton. Upaya pelaksanaan diversifikasi pangan agar tidak tergantung kepada tepung terigu terus

dilakukan, salah satunya adalah penggunaan tepung *Mocaf* (*Modified Cassava Flour*) sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan mie.

Kendala yang masih muncul dalam penggunaan tepung *Mocaf* adalah tingkat substitusi terhadap tepung terigu yang masih rendah karena berbagai faktor sifat fisikokimia, seperti daya kembang yang masih rendah, serta tekstur yang masih tergolong keras sebagai produk mie, yang disebabkan tidak adanya kandungan gluten dalam tepung *Mocaf*. Dalam aplikasinya diperlukan sedikit perubahan dalam formula, atau ditambahkan bahan lain sehingga dihasilkan produk bermutu yang optimal [2]. Salah satu bahan tambahan yang dapat ditam bahkan adalah jenis hidrokoloid seperti pektin. Sifat hidrofilik pada pektin dapat meningkatkan elastisitas produk pangan akibat kemampuannya dalam mengikat air [3]

Kelemahan dari produk mie yang mengandung *Mocaf* adalah rendahnya kandungan protein. Maka dari itu dilakukan penambahan tepung bungkil kacang tanah untuk meningkatkan kadar protein dalam mie tersubstitusi *Mocaf*. Bungkil kacang tanah merupakan ampas hasil pengepresan kacang tanah dalam pembuatan minyak kacang tanah. Bungkil kacang tanah mengandung protein sekitar 32.2% [4].

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan meliputi bahan utama dan bahan pembantu. Bahan utama meliputi tepung *Mocaf* yang diperoleh dari Koperasi Loh Jinawi, Trenggalek, tepung terigu merk Cakra Kembar, bubuk pektin jenis *Low Methoxyl Pectin* yang dibeli di toko Makmur Sejati-Malang, serta bungkil kacang tanah yang diperoleh dari pasar Kebalen-Malang.

Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan tepung bungkil kacang tanah adalah pengering kabinet, penggiling tepung, penggorengan sanggrai, ayakan 80 mesh. Alat-alat yang digunakan untuk pembuatan produk mie kering meliputi timbangan analitik, loyang, sendok, *noodle maker*, panci pengukus, kompor gas, pengering listrik, termometer, pipet ukur, baskom plastik, plastik, sendok.

Metode Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah rancangan acak kelompok (RAK) yang disusun secara faktorial dengan dua faktor yang diulang sebanyak tiga kali. Sebagai kontrol digunakan mie kering dari bahan terigu. Kemudian dilakukan uji organoleptik hedonik.

Penelitian ini terdiri dari 2 tahap yaitu tahap pertama adalah pembuatan tepung bungkil kacang tanah. Pada tahap kedua, dilakukan pembuatan mie kering dengan bahan baku tepung terigu substitusi tepung *Mocaf* dengan penambahan tepung bungkil kacang tanah sebesar 5%, 10% dan 15% serta pektin 0.5%, 0.75% dan 1%. Hasil mie kering dengan perlakuan terbaik dilakukan analisis proksimat, dan pada penelitian tahap kedua dilakukan pemilihan perlakuan terbaik dengan menggunakan metode indeks efektifitas (De Garmo).

Proses Pembuatan Mie Kering

Tepung terigu dicampur dengan tepung *Mocaf* dengan proporsi sebesar 50% : 50%, kemudian dilakukan penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah sesuai yang telah ditentukan sesuai proporsi yang telah dilakukan, serta ditambahkan bahan tambahan seperti garam 1% dan air 30%. Campuran bahan-bahan tersebut diaduk dan dicampur hingga kalis dan merata, kemudian adonan didiamkan \pm 15 menit. Adonan kemudian dicetak dengan *noodle maker*. Mie yang telah dicetak kemudian dikukus hingga tergelatinisasi sempurna ($T = 85 \pm 5^\circ\text{C}$, $t = 15$ menit). Untaian mie dikeringkan dengan pengering listrik ($T = 50 \pm 5^\circ\text{C}$, $t = 3-4$ jam). Dilakukan pengujian terhadap beberapa parameter fisik, kimia dan organoleptik mie kerig mentah. Mie kemudian dimasak (rehidrasi) dengan ditambahkan air sebanyak 200

ml (t 2-4 menit). Mie yang telah dimasak kemudian dilakukan pengujian terhadap beberapa parameter fisik dan organoleptik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Parameter bahan baku dalam pembuatan mie kering yang dianalisis meliputi kadar air, kadar protein, kecerahan (L) dan derajat warna ($^{\circ}$ hue). Perbandingan hasil analisis bahan baku dengan literatur dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Bahan Baku

Parameter	Tepung Terigu		Tepung Mocaf		Tepung Bungkil Kacang Tanah	
	Analisa	Literatur	Analisa	Literatur	Analisa	Literatur
Kadar Air (%)	11,62	13-14 ^a	11,31	13 ^b	5,22	5,36 ^c
Kadar Protein (%)	11,88	min.12 ^a	1,03	1 ^b	27,17	26,4 ^c
Kecerahan L	67,8	-	74,62	-	40,71	-
$^{\circ}$ hue					48,57	-

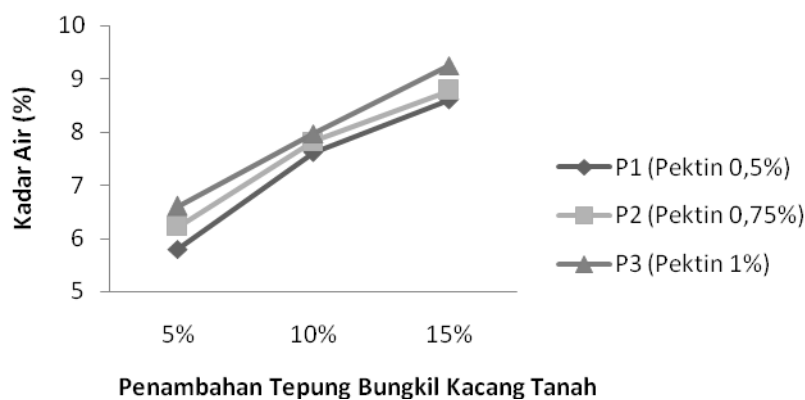
Sumber: a.[5] b.[6] c.[7]

Tabel 1 menunjukkan kadar air tepung terigu, tepung Mocaf dan tepung bungkil kacang tanah lebih rendah dari literatur. Perbedaan ini dapat terjadi karena perbedaan komposisi kimia bahan baku yang tergantung dari varietas, iklim, kesuburan tanah dan umur panen. Selain itu perbedaan metode pengeringan juga mempengaruhi kadar air [8].

Tabel 1 menunjukkan kadar protein tepung terigu, tepung Mocaf serta tepung bungkil kacang tanah sesuai dengan literatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan N yang tidak dimiliki oleh lemak atau karbohidrat [5].

1. Karakteristik Mie Kering Kadar Air

Hasil pengamatan terhadap kadar air mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 5.77%-9.56%.

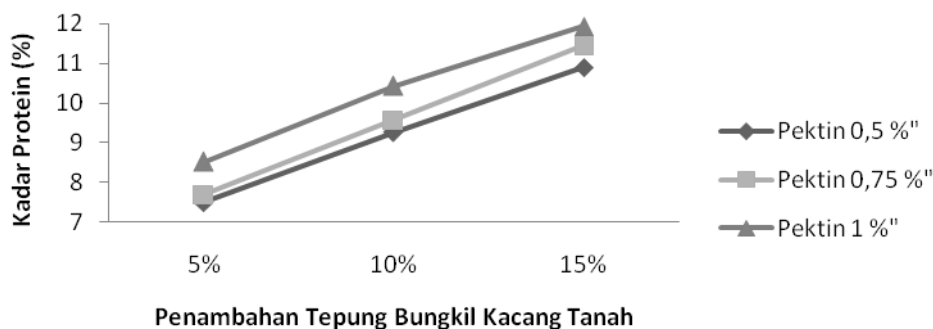


Gambar 1. Grafik Kadar Air Mie Kering Tersubstitusi Mocaf Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

Gambar 1 menunjukkan semakin tinggi penambahan tepung bungkil kacang tanah menyebabkan kadar air mie kering semakin meningkat. Hal ini disebabkan oleh berbagai gugus fungsional yang terdapat pada protein pada tepung bungkil kacang tanah mampu mengikat molekul air melalui pembentukan ikatan hidrogen [9]. Semakin tinggi jumlah pektin yang ditambahkan maka semakin tinggi pula kadar air mie kering. Sebagai bahan pengikat, pektin mampu mengikat air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang terbentuk [10].

Kadar Protein

Hasil pengamatan terhadap kadar protein mie kering akibat penambahannya pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 7.50%-11.94%.



Gambar 2. Grafik Kadar Protein Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

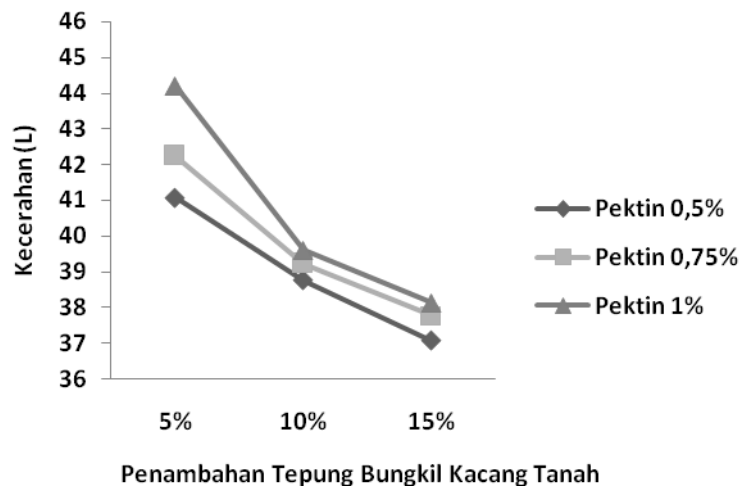
Gambar 2 menunjukkan semakin tinggi penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin menyebabkan kadar protein mie kering semakin meningkat. Hal ini dikarenakan kadar protein tepung bungkil kacang tanah yang tinggi yaitu sebesar 26.4% [7]. Terjadi interkasi antara kedua faktor penambahan protein dari tepung bungkil kacang tanah yang dengan penambahan pektin. Kacang tanah mengandung 22% albumin yang merupakan jenis protein yang larut dalam air [4]. Pektin merupakan bahan pengikat yang mampu mengikat molekul-molekul air yang terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk [11]. Dengan demikian, protein pada bahan yang berasal dari tepung bungkil kacang tanah yang bersifat larut air akan ikut terperangkap dalam struktur gel yang terbentuk oleh pektin.

Tingkat Kecerahan (L)

Hasil pengamatan terhadap tingkat kecerahan mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 38.1-41.1.

Gambar 3 menunjukkan semakin tinggi penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin menyebabkan tingkat kecerahan mie kering semakin meningkat. Hal ini dikarenakan bahan baku tepung bungkil kacang tanah memiliki tingkat kecerahan yang cenderung rendah yaitu sebesar 40.71. Warna mie kering juga dipengaruhi tahapan dari proses pengolahan khususnya pada proses pengeringan dan pengukusan yang menyebabkan reaksi Maillard dan karamelisasi yang menimbulkan warna gelap [12].

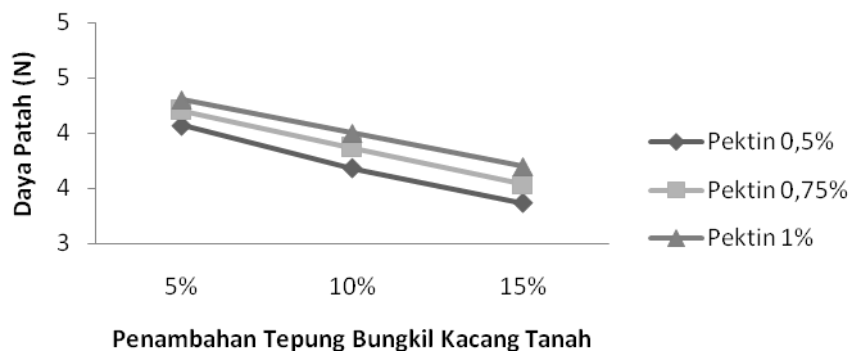
Pektin yang merupakan hidrokoloid mampu menghasilkan warna transparan yang dapat melapisi mie kering. Protein dan air yang terdapat dalam tepung bungkil kacang tanah terperangkap dalam matriks gel yang terbentuk akibat interaksi dengan pektin, kemudian membentuk warna transparan sehingga warna mie kering semakin cerah [13].



Gambar 3. Grafik Tingkat Kecerahan Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

Daya Patah

Hasil pengamatan terhadap daya patah mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 3.70-4.30 N.



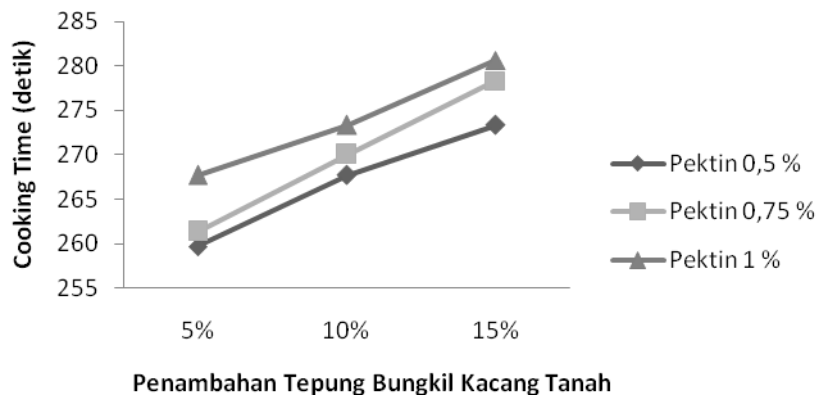
Gambar 4. Daya Patah Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

Gambar 4 menunjukkan bahwa nilai daya patah mie kering cenderung semakin menurun seiring dengan meningkatnya penambahan tepung bungkil kacang tanah dan semakin meningkat seiring meningkatnya jumlah penambahan pektin. Penambahan tepung non-gluten akan mempertipis kekuatan gluten dari tepung terigu dan mengganggu serta melemahkan struktur mie [14].

Daya patah dipengaruhi oleh bahan pengikat, sehingga adonan yang dihasilkan lebih kohesif, kuat dan tidak mudah putus [15]. Semakin banyak pektin yang ditambahkan makin keras gel yang dibentuk [16]. Kadar pektin dalam jumlah yang banyak dapat menentukan tingkat kontinuitas dan kepadatan serabut-serabut yang terbentuk [13].

Cooking Time

Hasil pengamatan terhadap *cooking time* mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 259.67-280.67 detik.



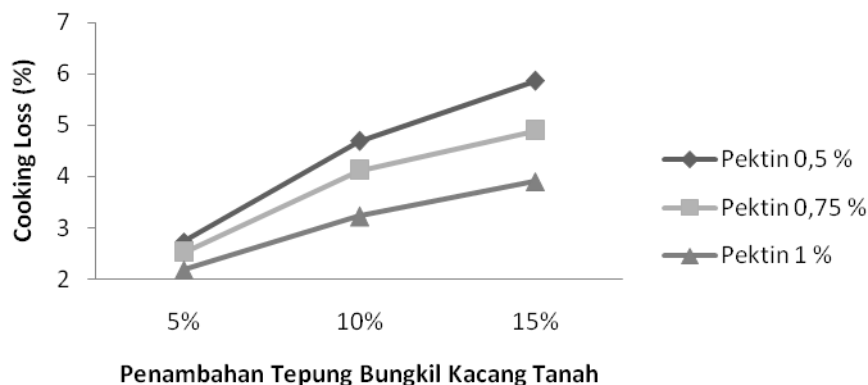
Gambar 5. *Cooking Time* Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

Gambar 5 menunjukkan bahwa *cooking time* mie kering cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin. Tepung bungkil kacang tanah memiliki kadar protein yang tinggi sebesar 27.17% dan kadar lemak yang cukup tinggi pula yaitu 13.9%. Protein dan lemak akan menghalangi penyerapan air ke dalam granula pati. Sehingga waktu gelatinisasi akan terhambat [17].

Pada waktu pemasakan, proses gelatinisasi pati yang terkandung dalam adonan mie memerlukan adanya panas dan air, Pektin mengikat air yang seharusnya digunakan untuk proses gelatinisasi pati sehingga menghambat terjadinya gelatinisasi. Apabila proses gelatinisasi terhambat maka *cooking time* pun akan semakin lama [18].

Cooking Loss

Hasil pengamatan terhadap *cooking loss* mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 2.18-5.86 %.



Gambar 6. Grafik *Cooking Loss* Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

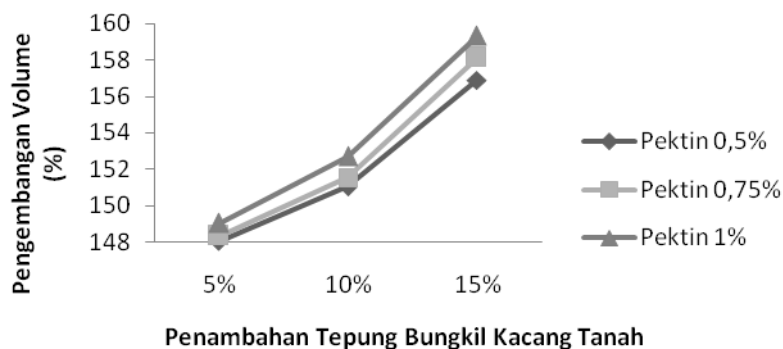
Gambar 6 menunjukkan bahwa nilai *cooking loss* mie akan semakin tinggi seiring dengan meningkatnya penambahan tepung bungkil kacang tanah. Hal ini dikarenakan kemampuan gluten dalam memberikan kekokohan pada mie menjadi turun akibat semakin meningkat jumlah tepung bungkil kacang tanah yang ditambahkan pada adonan mie. Gluten mempunyai kemampuan untuk membentuk jaringan tiga dimensi yang dapat menghambat keluarnya isi granula pada bahan [19].

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai *cooking loss* mie akan semakin rendah seiring dengan meningkatnya penambahan pektin. Bahan pengikat seperti pektin mampu mengikat

air sehingga molekul-molekul air terperangkap dalam struktur gel yang dibentuk, dengan demikian *cooking loss* akan semakin sedikit seiring meningkatnya jumlah bahan pengikat yang ditambahkan [11].

Volume Pengembangan

Hasil pengamatan terhadap volume pengembangan mie kering akibat penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah berkisar antara 148.06-159.32 %.



Gambar 7. Grafik Volume Pengembangan Mie Kering Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Pektin

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai volume pengembangan mie kering semakin meningkat seiring meningkatnya penambahan tepung bungkil kacang tanah. Tepung bungkil kacang tanah juga mengandung pati sekitar 1.0 – 2.7 % [20]. Semakin tinggi kadar pati yang terkandung dalam mie, akan merangsang terjadinya gelatinisasi pati dan penyerapan air yang tinggi akibat jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati sangat besar [21]. Dalam pemanasan, granula pati akan banyak menyerap air dan mengembang dari volume awalnya.

Gambar 7 menunjukkan bahwa nilai volume pengembangan mie kering semakin meningkat seiring meningkatnya penambahan pektin. Pengembangan ini diakibatkan karena adanya hidrokoloid seperti pektin yang memiliki kemampuan menyerap air yang tinggi sehingga menyebabkan volume pengembangan semakin tinggi. Pektin yang memiliki sifat mengikat air tersebut akan mengalami pengembangan selama proses pemasakan [10].

2. Analisis Organoleptik

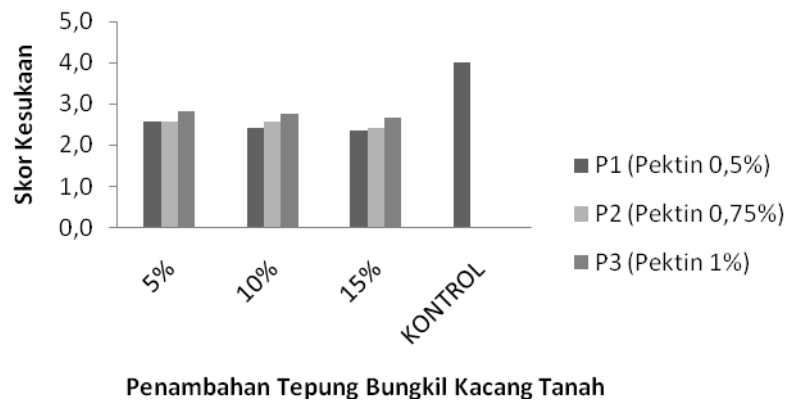
Analisis uji *Hedonic Scale Scoring* dengan 4 skala numerik menunjukkan bahwa tingkat kesukaan panelis pada warna mie mentah, keutuhan bentuk mie mentah, warna mie masak, rasa mie masak, aroma mie masak dan tekstur mie masak.

Tingkat Kesukaan Terhadap Warna Mie Mentah

Rerata tingkat nilai kesukaan panelis terhadap warna mie mentah akibat perlakuan penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin berkisar antara 2.35-2.80 (tidak suka – suka).

Gambar 8 menunjukkan bahwa nilai kesukaan panelis pada warna mie mentah cenderung menurun seiring meningkatnya jumlah penambahan tepung bungkil kacang tanah. Warna coklat pada mie disebabkan oleh penambahan tepung bungkil kacang tanah yang berwarna coklat tersebut. Tepung bungkil kacang tanah telah mengalami proses pemanasan yaitu saat proses penyangraian, sementara mie juga mengalami proses pemanasan yaitu saat pengukusan dan pengeringan. Proses pemanasan dapat menyebabkan terjadinya reaksi *Maillard* antara gula pereduksi dari karbohidrat dengan asam amino (gugus amina primer) dari protein yang menghasilkan pembentukan warna

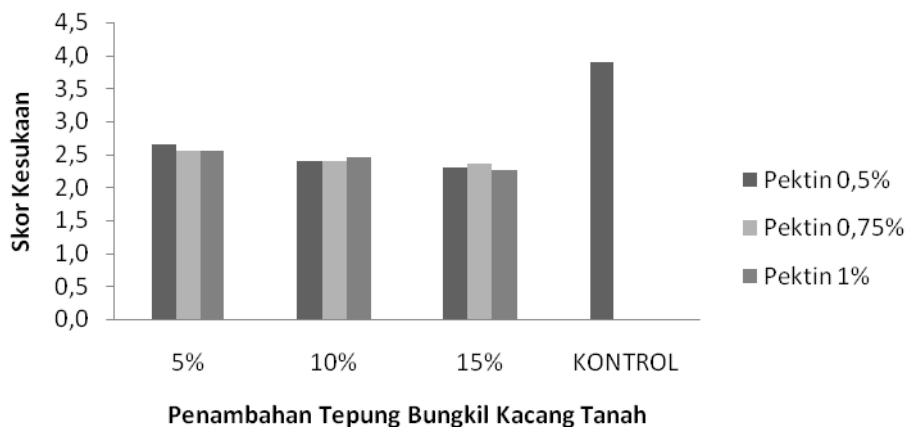
cokelat. Warna cokelat ini sering dikehendaki atau terkadang malah menjadi penurunan mutu [22].



Gambar 8. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Warna Mie Mentah Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Mocaf

Tingkat Kesukaan Terhadap Rasa Mie Masak

Rerata tingkat nilai kesukaan panelis terhadap rasa mie masak akibat perlakuan penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin berkisar antara 2.25-2.65 (tidak suka - suka).

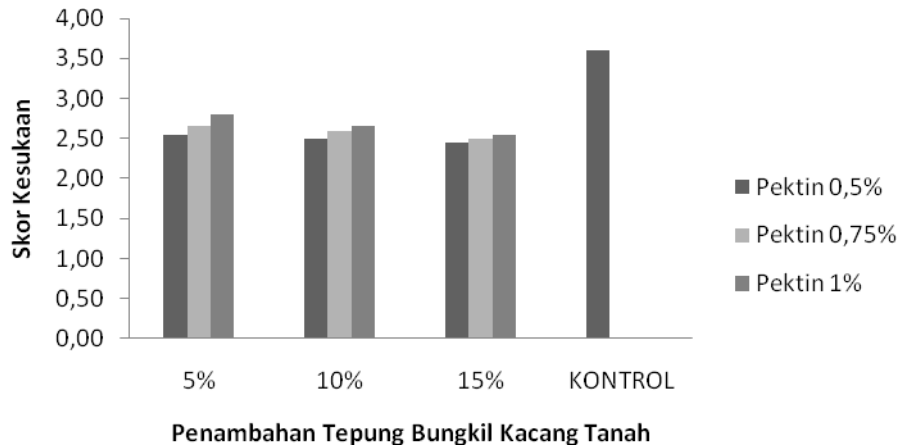


Gambar 10. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Mie Masak Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Mocaf

Gambar 10 menunjukkan bahwa semakin rendah jumlah penambahan tepung bungkil kacang tanah maka nilai kesukaan panelis pada rasa mie masak cenderung meningkat. Hal ini dapat diduga karena rasa mie kering masak yang dihasilkan dengan semakin tingginya penambahan bungkil kacang tanah kurang disukai karena masih terasa rasa khas dari bungkil kacang tanah dan *after taste* yang berbeda dengan produk mie di pasaran sehingga masih belum dapat diterima. Komponen penyusun rasa suatu produk ditentukan oleh besarnya kandungan protein dan lemaknya [22]. Bungkil kacang tanah merupakan bahan yang tinggi protein namun kadar lemak telah berkurang saat proses pengepresan, bahkan dapat mencapai 50% dari kadar lemak sebelum di press [10]. Hal ini dapat menyebabkan berkurangnya tingkat kegurihan bungkil kacang tanah itu sendiri, sehingga mempengaruhi rasa dari mie kering.

Tingkat Kesukaan Terhadap Tekstur Mie Masak

Rerata tingkat nilai kesukaan panelis terhadap tekstur mie masak akibat perlakuan penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin berkisar antara 2.45-2.80 (tidak suka - suka).



Gambar 11. Rerata Tingkat Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Mie Masak Akibat Penambahan Tepung Bungkil Kacang Tanah dan Mocaf

Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin rendah jumlah penambahan tepung bungkil kacang tanah maka nilai kesukaan panelis pada rasa mie masak cenderung meningkat. Hal ini dikarenakan pada semakin banyak tepung bungkil kacang tanah yang digunakan maka semakin rendah kandungan gluten pada mie. Tepung terigu mempunyai keistimewaan dibanding dengan tepung lain karena mampu membentuk gluten saat dibasahi dengan air, akibat interaksi antara prolamin yang sedikit gugus polarnya dengan glutenin yang banyak gugus polarnya [23]. Gluten memiliki sifat kenyal apabila dibasahi dan diberi perlakuan mekanis maka akan terbentuk suatu adonan yang elastis.

Gambar 11 menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah penambahan pektin maka nilai kesukaan panelis pada tekstur mie masak cenderung meningkat. Tekstur mie yang disukai panelis adalah tekstur yang kenyal. Kekenyalan mie dipengaruhi oleh pembentukan matriks gel oleh pektin yang merupakan komponen utama dari pektin. Konsentrasi pektin berpengaruh terhadap pembentukan gel dengan tingkat kekenyalan dan kekuatan tertentu [13].

SIMPULAN

Penggunaan faktor penambahan pektin dan tepung bungkil kacang tanah memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter fisik dan kimia yaitu kadar air, kadar protein, tingkat kecerahan, daya patah, *cooking time*, *cooking loss* dan volume pengembangan. Pengujian organoleptik dengan faktor penambahan tepung bungkil kacang tanah dan pektin memberikan pengaruh yang nyata terhadap parameter warna mie mentah, rasa mie masak dan tekstur mie masak.

Mie kering perlakuan terbaik dari segi fisik-kimia diperoleh pada perlakuan penambahan tepung bungkil kacang tanah 15% dan pektin 1%, dengan karakter fisik dan kimia yaitu kadar air 6.61%; kadar protein 8.52%; kadar abu 2.3%; kadar pati 55.8%; kecerahan (L) 44.2; daya patah 4.3 N; *cooking time* 267.67 detik; *cooking loss* 2.16%; volume pengembangan 159.03%. Sedangkan mie kering perlakuan terbaik dari segi organoleptik diperoleh pada perlakuan penambahan tepung bungkil kacang tanah 5% dan pektin 1%, dengan karakteristik warna mie mentah 2.80 (suka); rasa mie masak 2.55 (suka); serta tekstur mie masak 2.80 (suka).

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Nasution, Emma Zaidar. 2005. Pembuatan Mie Kering dari Tepung Terigu dengan Tepung Rumput Laut yang Difortifikasi dengan Kacang Kedelai. *Jurnal Sains Kimia*. 9:2, 87-91
- 2) Rosmeri, Vinsensia Iva dan Bella Nina Monica. 2013. Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) dan Tepung MOCAF (*Modified Cassava Flour*) Sebagai Bahan Substitusi dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering dan Mie Instan. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*. 2:2, 246-256
- 3) Chahyadiha, Adista. 2012. Pengaruh Penambahan Konsetrat Protein Daun Kelor (*Moringa oleifera*) dan Tepung Kulit Pisang (*Musca paradislaca*) terhadap Sifat Fisik dan Kimia serta Organoleptik Mie Kering. Skripsi. UB. Malang
- 4) Kanetro, Bayu dan Setyo Hastuti. 2006. Ragam Produk Olahan Kacang Kacangan. Yogyakarta : Unmawa Press
- 5) Abidin, Akhmad Z, et al. 2013. Development of Wet Noodles Based on Cassava Flour. *English Technology Science Journal*. 45:1,97-111
- 6) Subagio, Achmad. 2008. MOCAL, Sebuah Ketahanan Pangan Masa Depan Berbasis Potensi Lokal. Universitas Jember. Jember
- 7) Astanto, K., Achmad, W. dan Sunardi. 2000. Kacang Tanah. Balai Penelitian Tanaman Pangan. Malang
- 8) Kim, et al. 2008. Asian Wheat Noodles. *Technical Bulletin of Noodles and Pasta*. Chapter 16.3.3, Page 194
- 9) Nurhadi, Bambang, Debby M. Sumanti dan Tati Sukarti. Biokimia Pangan II. Unpad. Bandung
- 10) Rishabha, Malviya. 2011. Sources of Pectin, Extraction and Its Application in Pharmaceutical Industry-An Overview. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. Vol. 2. 10-18
- 11) Estiasih, T. 2006. Teknologi dan Aplikasi Polisakarida dalam Pengolahan Pangan Jilid I. Universitas Brawijaya. Malang
- 12) Santosa, B.A.S. 2010. Inovasi Teknologi *Defatting*: Peluang Peningkatan Diversifikasi Produk Kacang Tanah Dalam Industri Pertanian. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor
- 13) Sharma, B.R., L, Naresh, Dhuldoya, N.C., Merchant, S.U., Merchant. 2006. An Overview of Pectins. *Times Food Processing Journal*, June-July Issue, Page No. 44-51
- 14) Ritthiruangdej, Pitiporn et al. 2011. Physical, Chemical, Textural and Sensory Properties of Dried Wheat Noodles Supplemented with Unripe Banana Flour. *Journal of Food Technology*. Vol. 45. Page 500-509
- 15) Agustin, I., S. Simamora & Z. Wulandari. 2003. Pembuatan Mie Kering Dengan Fortifikasi Tepung Tulang Rawan Ayam Pedaging. *Media Peternakan* Vol. 26 No. 2. 52-58
- 16) Yulianingsih dan Agus Budiyanto. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi Terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *J. Pascapanen* 5(2) 2008: 37-44
- 17) Muhandri, T., dan Subarna. 2009. Pengaruh Kadar Air, NaCl dan Jumlah *Passing* Terhadap Karakteristik Reologi Mi Jagung. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. Vol XX No. 1
- 18) Hidayat, Beni. 2008. Pengembangan Formulasi Produk Mie Berbahan Baku Pati Ubi Kayu. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi-II 2008. Universitas Lampung
- 19) Park, Chul Soo and Byung-Kee-Baik. 2002. Flour Characteristics Related to Water Absorption of Noodle Dough for Making White Salted Noodles. Textbook of Park Cereal Chem. TWP-2002-108. Department of Food Science & Human Nutrition and IMPACT, Washington State University

- 20) De Man. 1999. Principle of Food Chemistry. Connecticut: The Avi Publishing Co., Inc., Westport
- 21) Lee, S.-Y., et al. 2005. Effect of Processing Variables on Texture of Sweet Potato Starch Noodles Prepared in a Nonfreezing Process. *Cereal Chemistry*. 82(4), 475-478
- 22) Winarno. 2002. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta
- 23) Susanto, T., dan Saneto. 2000. Teknologi Hasil Pertanian. Buina Ilmu. Surabaya