

PENGARUH PENAMBAHAN KONSENTRAT PROTEIN DAUN KELOR DAN KARAGENAN TERHADAP KUALITAS MIE KERING TERSUBSTITUSI MOCAF

Effect of Addition Moringa Protein Concentrate and Carrageenan For Quality Properties of Dried Noodle Substitued By Mocaf

Merina ling Trisnawati^{1*}, Fithri Choirun Nisa¹

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

*Penulis Korespondensi, Email: merinaing@yahoo.com

ABSTRAK

Mie merupakan salah satu makanan yang banyak diminati khususnya bagi masyarakat Indonesia. Mie terbuat dari tepung terigu dimana Indonesia harus mengimpor untuk memenuhi kebutuhan masyarakat, oleh karena itu diperlukan bahan baku lokal yang dapat menggantikan tepung terigu. Bahan baku alternatif yang dapat digunakan adalah *mocaf* dimana *mocaf* memiliki karakteristik yang menyerupai tepung terigu. Kelemahan dari *mocaf* adalah tidak adanya gluten dan rendahnya kandungan proteinnya, oleh sebab itu perlu ditambahkan sumber protein seperti konsentrat protein daun kelor dan karagenan sebagai pembentuk tekstur. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor yaitu penambahan konsentrat protein daun kelor (5%, 7.5%, 10%) dan penambahan karagenan (0.5%, 0.75%, 1%). Pengulangan dilakukan sebanyak 3 kali dan dianalisis menggunakan ANOVA dengan menggunakan uji lanjut BNT atau DMRT ($\alpha=5\%$). Berdasarkan hasil penelitian perlakuan terbaik dari segi organoleptik pada penambahan konsentrat protein 5% dan karagenan 0.75% sedangkan segi fisik kimia pada penambahan konsentrat protein 10% dan karagenan 1%.

Kata kunci : Mie kering, *Mocaf*, Karagenan, Konsentrat protein

ABSTRACT

Noodle is one of the many popular food especially for the Indonesian people. Noodles made from wheat flour which is still imported by Indonesia. It is required to replace wheat flour. Alternative materials that can be used is mocaf. Mocaf has characteristics like wheat flour. The weakness of Mocaf is the absence of gluten and low protein content, therefore it needs to be added by source of protein like moringa leaf protein concentrates and carrageenan as forming texture. This research used a randomized block design with two factors, that the addition of moringa leaf protein concentrate (5%, 7.5%, 10%) and the addition of carrageenan (0.5%, 0.75%, 1%). Repetitions performed 3 times and analyzed using ANOVA continued by LSD or DMRT further test ($\alpha = 5\%$). Based on this research the best treatment of organoleptic properties was addition of protein concentrate 5% and 0.75% carrageenan, while in terms of physical chemistry at the addition of protein concentrate 10% and 1% carrageenan.

Keywords : Carrageenan, Dried noodle, Mocaf, Protein concentrate

PENDAHULUAN

Mie merupakan salah satu makanan yang banyak diminati khususnya bagi masyarakat Indonesia. Mie yang beredar di pasaran biasanya berbahan dasar terigu, sedangkan Indonesia tidak mampu memproduksi terigu. Terigu dapat digantikan dengan

bahan baku lokal yang dapat menghasilkan tepung menyerupai terigu, salah satunya adalah *mocaf*. *Mocaf* merupakan produk tepung hasil fermentasi dari tepung singkong yang memiliki karakteristik seperti terigu. Kelemahan dari tepung *mocaf* ini adalah tidak adanya gluten dan rendahnya kandungan proteinnya. Tepung *non-gluten* akan menghasilkan produk yang kurang baik juga diaplikasikan pada produk pangan yang membutuhkan volume pengembangan, oleh karena itu dilakukan penambahan karagenan untuk memperbaiki teksturnya. Mie tersubstitusi *mocaf* yang dihasilkan akan memiliki kandungan protein yang rendah dan jauh dari SNI sehingga perlu dilakukan penambahan sumber protein berupa konsentrat protein daun kelor.

Berdasarkan hal tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proporsi karagenan dan konsentrat protein daun kelor yang optimal dalam pembuatan mie untuk mendapatkan perlakuan terbaik dan mengetahui pengaruhnya terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik mie kering tersubstitusi *mocaf*.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain daun kelor yang diperoleh di daerah kota Malang dan kabupaten Malang, tepung *Mocaf* yang diperoleh dari Koperasi Loh Jinawi Trenggalek, tepung terigu merk "Cakra" yang diperoleh dari toko Prima, karagenan yang diperoleh dari toko Prima, aquades yang diperoleh dari Toko Makmur Sejati, garam dapur dan air. Bahan yang digunakan untuk analisis antara lain Petroleum Eter, H₂SO₄ pekat, HCl, NaOH, aquades, tablet kjeldahl, nelson A, nelson B, indikator metil red dan indikator PP yang diperoleh dari Toko Makmur Sejati dan H₃BO₃ yang diperoleh dari LSIH – UB.

Alat

Alat yang digunakan pada pembuatan produk antara lain pengering oven listrik, blender, pengering kabinet, sentrifuge, ayakan 80 mesh, pencetak mie, plastik, timbangan digital, termometer, spatula, baskom plastik, kain saring, pengukus, kompor gas, sendok dan pisau. Alat yang digunakan untuk analisis antara lain glassware, timbangan analitik, desikator, oven listrik, labu kjeldahl, destilator, soxhlet, color reader dan alat *Tensile Strength*.

Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak kelompok (RAK) dengan dua faktor yang terdiri dari masing-masing 3 level. yaitu: K1R1 = penambahan konsentrat protein daun kelor 5% dan karagenan 0.5%, K1R2 = penambahan konsentrat protein daun kelor 5% dan karagenan 0.75%, K1R3 = penambahan konsentrat protein daun kelor 5% dan karagenan 1%, K2R1 = penambahan konsentrat protein daun kelor 7.5% dan karagenan 0.5%, K2R2 = penambahan konsentrat protein daun kelor 7.5% dan karagenan 0.75%, K2R3 = penambahan konsentrat protein daun kelor 7.5% dan karagenan 1%, K3R1 = penambahan konsentrat protein daun kelor 10% dan karagenan 0.5%, K3R2 = penambahan konsentrat protein daun kelor 10% dan karagenan 0.75%, K3R3 = penambahan konsentrat protein daun kelor 10% dan karagenan 1%

Tahapan Penelitian

Penelitian dilakukan dengan dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian lanjutan. Penelitian pendahuluan meliputi proses pembuatan mie dengan berbagai macam proporsi. Penelitian lanjutan meliputi proses pembuatan konsentrat protein daun kelor, pembuatan mie tersubstitusi *mocaf*, dan analisis pada mie.

Metode

Pembuatan Konsentrat Protein Kelor

Daun kelor segar diblansing selama 5 menit untuk inaktivasi enzim penyebab langu, kemudian daun dihancurkan untuk ekstraksi dan disaring menggunakan kain saring. Filtrat yang diperoleh dipanaskan pada suhu 80 – 90°C selama 15 menit hingga terjadi koagulasi protein. Filtrat didinginkan dan dilakukan sentrifugasi selama 30 menit dengan kecepatan 1000 rpm, kemudian diambil endapannya. Endapan yang merupakan konsentrat protein dipisahkan dan dikeringkan menggunakan pengering kabinet. Konsentrat dalam bentuk kering ini diblender dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan Mie Kering Berbasis Mocaf dengan Penambahan Konsentrat Kelor

Tepung mocaf dan tepung terigu ditimbang menggunakan timbangan dengan rasio perbandingan 50 : 50 kemudian ditambahkan karagenan dan konsentrat protein daun kelor. Adonan dicampur dengan air dan diuleni hingga kalis kurang lebih selama 15 menit, kemudian didiamkan selama 10 menit. Adonan dicetak menggunakan cetakan mie lalu dikukus selama 25 menit agar tergelatinisasi kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu $\pm 65^{\circ}\text{C}$ selama 4 jam

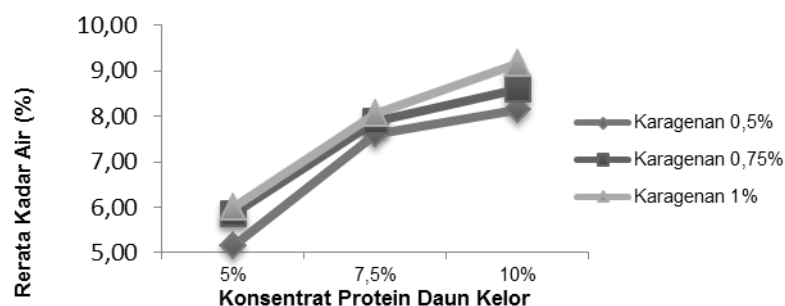
Prosedur Analisis

Data yang dianalisis dengan analisis ragam Rancangan Acak Kelompok (RAK) menggunakan uji BNT dengan selang kepercayaan 5%. Apabila beda nyata dan jika ada interaksi antara kedua faktor maka dilanjutkan dengan metode DMRT (*Duncan's Multiple Range Test*). Analisis yang dilakukan antara lain kadar air metode oven dari AOAC, kadar protein metode Kjeldahl dari AOAC. Daya patah, daya putus, elastisitas metode *Tensile Strength* dari Sudarmadji. Kecerahan, daya rehidrasi dan volume pengembangan metode dari Yuwono dan Susanto, *cooking time* metode dari Oh, *cooking loss* metode dari Romlah, dan uji organoleptik metode *Hedonic Scale* dari Rahayu. Penentuan perlakuan terbaik dengan metode *de Garmo*. Hasil perlakuan terbaik dibandingkan dengan kontrol mie kering yang berada di pasaran dan dilakukan uji dengan uji T.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kadar Air

Nilai kadar air berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 1.



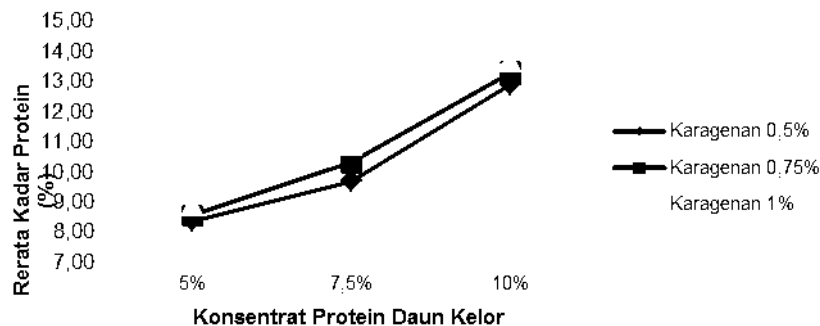
Gambar 1. Grafik Kadar Air Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Kadar air pada mie kering tersubstitusi *mocaf* cenderung meningkat dengan semakin banyaknya penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan yang digunakan. Hal ini disebabkan adanya berbagai gugus fungsional (NH_2 , NH , OH , CO) yang terdapat dalam struktur protein dapat menyebabkan protein mampu mengikat molekul air melalui ikatan hidrogen (1). Dalam konsentrat protein daun kelor terdapat berbagai macam asam amino yang bersifat hidrofobik dan hidrofilik. Meskipun terdapat lebih banyak asam amino yang

bersifat hidrofobik, namun pada proses pembuatan konsentrat protein daun kelor terjadi pemutusan ikatan hidrogen yang menyebabkan perubahan sifat hidrofobik akibat proses denaturasi protein (2) sehingga terjadi perubahan tingkat hidrofobisitas yang mengakibatkan air yang diikat lebih banyak. Karagenan mengandung serat pangan tidak larut yang lebih tinggi sehingga dapat mengikat air dan memerangkap dalam matriks setelah pembentukan gel karagenan. Faktor lainnya adalah pada saat pengovenan, mie kering akan mengalami pembentukan gel yang akan membentuk lapisan film sehingga molekul – molekul air terperangkap. (3)

2. Kadar Protein

Nilai kadar protein berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 2.



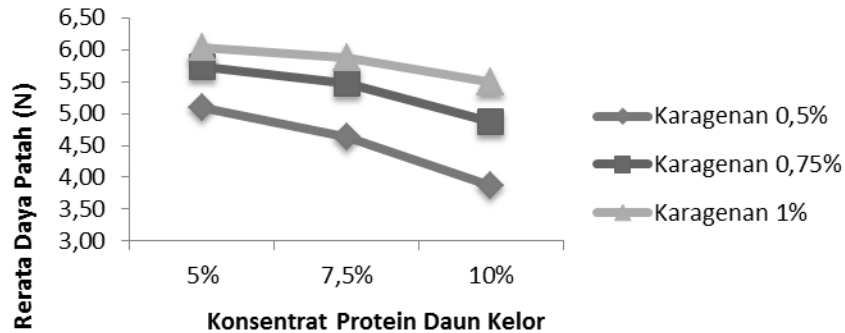
Gambar 2. Grafik Kadar Protein Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Kadar protein mie kering tersubstitusi *mocaf* cenderung meningkat seiring dengan semakin banyak penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan. Hal ini dikarenakan pada bahan baku yang digunakan terdapat kandungan protein yang tinggi sehingga mempengaruhi kadar protein pada mie kering tersubstitusi *mocaf*. Konsentrat protein daun kelor mengandung protein sebesar 60,34%, sehingga semakin banyak jumlah konsentrat protein daun kelor yang ditambahkan, maka kadar protein dari mie kering tersubstitusi *mocaf* juga akan semakin meningkat. Penambahan karagenan berpengaruh nyata terhadap kadar protein mie kering tersubstitusi *mocaf*. Karagenan yang ditambahkan mengandung protein meskipun dalam jumlah yang sedikit (4) sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka kadar protein pada mie cenderung meningkat. Karagenan memiliki sifat mengikat air dan memerangkap air dalam matriks gel (4), sehingga dapat meminimalisir kehilangan protein larut air karena protein tersebut akan terikat oleh karagenan.

3. Daya Patah

Nilai daya patah berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 3. Nilai daya patah mie kering tersubstitusi *mocaf* cenderung meningkat seiring dengan penambahan karagenan namun akan cenderung menurun seiring dengan semakin banyaknya penambahan konsentrat protein daun kelor. Daya patah pada mie kering dipengaruhi oleh gluten yang terdapat pada terigu. Pada mie yang mengandung gluten dengan kadar rendah, maka peran gluten akan digantikan oleh pati yang bertindak sebagai pembentuk tekstur (5). Konsentrat protein daun kelor yang ditambahkan tidak mengandung pati sehingga dengan semakin banyaknya konsentrat protein daun kelor yang ditambahkan maka akan mengurangi proporsi bagian gluten dalam adonan sehingga daya patahnya akan semakin menurun. Karagenan merupakan suatu hidrokoloid golongan polisakarida yang memiliki kemampuan membentuk gel dan berperan sebagai bahan pengikat. Saat mie mengalami proses pengeringan, maka air yang terikat akan mengalami penguapan yang menyebabkan

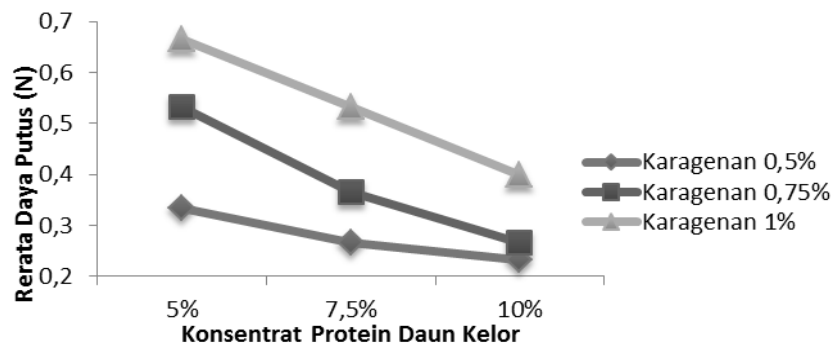
amilosa akan membentuk rantai bersama dengan karagenan (6) hal ini diduga dapat memperkuat tekstur dan menyebabkan mie tidak mudah patah.



Gambar 3. Grafik Daya Patah Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

4. Daya Putus

Nilai daya putus berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 4.



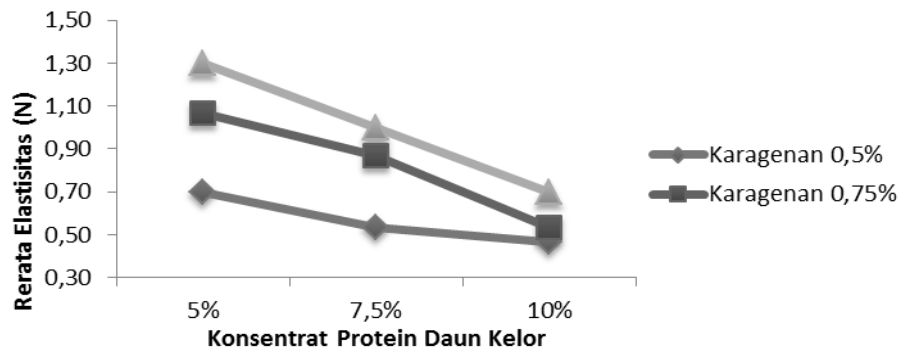
Gambar 4. Grafik Daya Putus Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Semakin banyak konsentrat protein yang ditambahkan maka daya putus mie matang akan semakin menurun. Daya putus pada mie dipengaruhi oleh gluten. Konsentrat protein daun kelor tidak mengandung gluten sehingga posisi gluten dalam adonan akan terganti oleh konsentrat protein daun kelor (7). Semakin sedikit kandungan gluten dalam suatu bahan atau adonan maka akan menyebabkan mie tidak memiliki sifat yang elastis sehingga akan mudah putus apabila terjadi tekanan berupa tarikan atau regangan (7). Karagenan merupakan senyawa hidrokoloid yang mempunyai sifat mampu mengikat air dan membentuk gel yang kokoh (8), sehingga akan dihasilkan mie yang memiliki tekstur kokoh dan tidak mudah putus serta hancur pada saat pemasakan. Selain itu, karagenan dapat berinteraksi dengan makromolekul yang bermuatan seperti protein yang mampu menghasilkan berbagai pengaruh diantaranya pembentukan gel (8).

5. Elastisitas

Nilai elastisitas berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 5. Elastisitas pada mie dipengaruhi oleh senyawa gluten sedangkan pada konsentrat protein yang ditambahkan kedalam mie tidak mengandung senyawa gluten yang dapat meningkatkan elastisitas mie masak. Sehingga semakin banyak konsentrat protein daun kelor yang

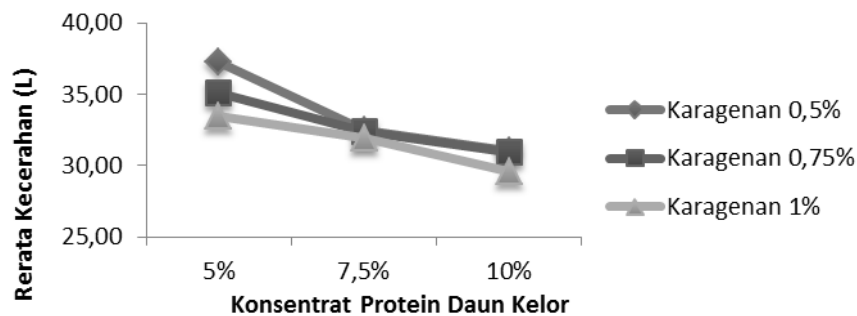
ditambahkan maka jumlah proporsi gluten yang berasal dari tepung terigu yang terdapat dalam adonan akan semakin menurun sehingga menurunkan nilai elastisitasnya. Penambahan karagenan akan meningkatkan nilai elastisitas mie. Hal ini dikarenakan sifat karagenan sebagai bahan pembentuk gel dan mengikat air yang kokoh. Karagenan akan membentuk matriks gel 3 dimensi dimana akan memerangkap air didalamnya sehingga tekstur mie akan lebih elastis. Selain itu meningkatkan elastisitas pada mie matang ini diduga karena karagenan yang mampu berinteraksi dengan makromolekul seperti protein yang dapat mempengaruhi pembentukan gel. (6)



Gambar 5. Grafik Elastisitas Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

6. Kecerahan

Nilai kecerahan berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 6.

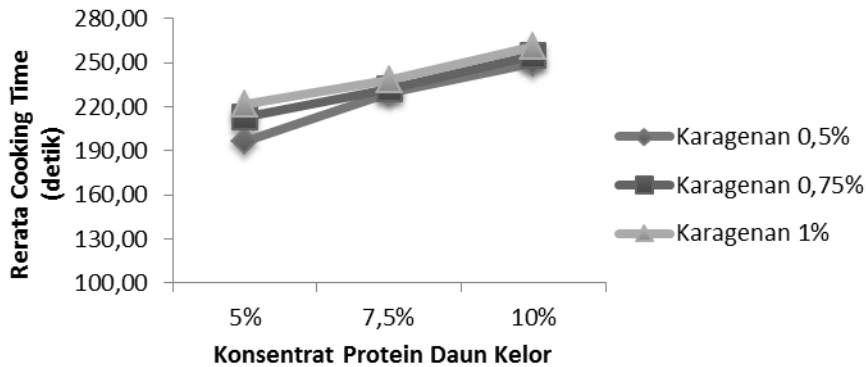


Gambar 6. Grafik Kecerahan Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Pada penambahan konsentrat protein daun kelor, semakin banyak yang ditambahkan maka akan semakin gelap warna yang dihasilkan. Hal ini disebabkan karena konsentrat protein yang digunakan berasal dari daun kelor dimana pigmen hijau klorofil yang paling dominan (9) terhadap warna konsentrat yang dihasilkan. Sehingga semakin banyak konsentrasi yang ditambahkan maka akan menghasilkan warna hijau pekat yang cenderung gelap. Karagenan yang ditambahkan akan mengikat air sehingga menurunkan kecerahan pada mie kering yang dihasilkan. Kecerahan pada dipengaruhi oleh daya serap air sehingga semakin banyak air yang diserap maka menghasilkan warna yang semakin buram (9). Selain itu, adanya proses pemanasan akan menyebabkan reaksi *maillard* yang terjadi karena adanya interaksi pati dengan protein atau gugus asam amino sehingga menurunkan kecerahan pada mie kering yang dihasilkan.

7. Cooking Time

Nilai *cooking time* berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 7.

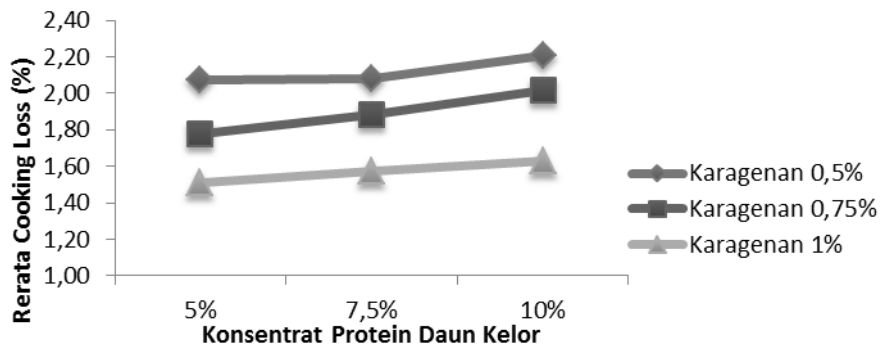


Gambar 7. Grafik *Cooking Time* Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Penambahan protein cenderung mempengaruhi suhu puncak gelatinisasi sehingga fase gelatinisasi akan semakin lama tercapainya (10). Fenomena ini terjadi karena karbohidrat dan protein berkompetisi untuk air terbatas yang berada dalam sistem. Protein akan menghalangi masuknya air ke dalam granula pati. Air digunakan untuk membuat pati tergelatinisasi dan juga diikat oleh protein, sehingga dibutuhkan waktu yang lama karena adanya kompetisi ini. Kandungan sulfat yang terdapat pada karagenan yang meningkatkan daya serap air dan akan mempengaruhi nilai *cooking time* yang relatif lama. Lamanya *cooking time* ini dikarenakan semakin tinggi daya serap air maka akan semakin lama waktu yang dibutuhkan untuk penetrasi ke dalam granula pati.

8. Cooking Loss

Nilai *cooking loss* berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 8.

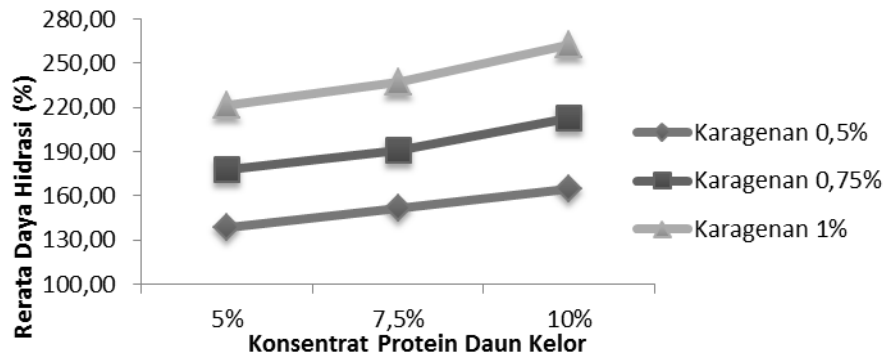


Gambar 8. Grafik *Cooking Loss* Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Tepung terigu terdapat kandungan gluten yang dapat mencegah hilangnya atau lepasnya komponen pati (11). Namun pada konsentrat protein daun kelor tidak terdapat gluten sehingga semakin banyaknya konsentrat protein yang ditambahkan maka padatan (pati) yang hilang selama proses pemasakan akan semakin tinggi. Karagenan yang ditambahkan pada adonan mie akan menurunkan *cooking loss*, hal ini dikarenakan karagenan dapat mengikat makromolekul seperti protein sehingga dapat meningkatkan kekentalan adonan dan proses gelatinisasi menjadi lebih optimum serta akan menghasilkan mie dengan tekstur yang lebih kompak (11).

9. Daya Hidrasi

Nilai daya hidrasi berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 9.

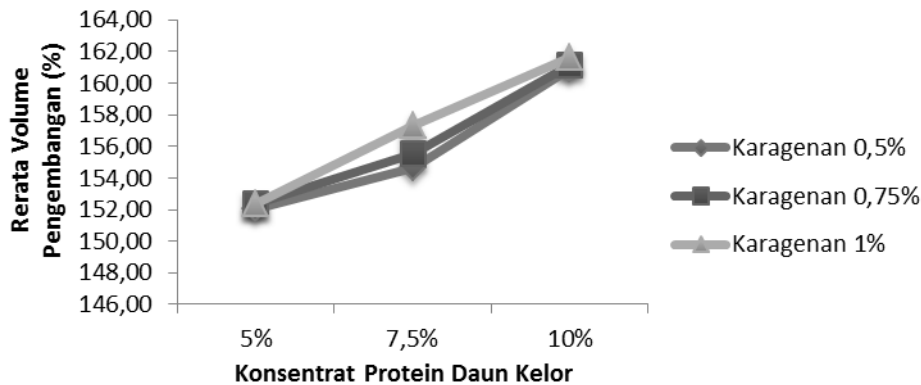


Gambar 9. Grafik Daya Hidrasi Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Penambahan konsentrat protein akan meningkatkan daya hidrasi hal ini dikarenakan adanya berbagai gugus fungsional (NH_2 , NH , OH , CO) yang terdapat dalam struktur protein sehingga menyebabkan protein mampu mengikat molekul air melalui ikatan hidrogen (12). Semakin banyak karagenan yang ditambahkan pada mie maka daya hidrasi mie juga cenderung meningkat. tingginya daya hidrasi mie akibat penambahan karagenan ini juga dipengaruhi karena adanya kandungan serat pangan yang tidak larut air yang dapat mengikat air, sehingga pada saat pemasakan air akan terserap dan terikat oleh serat pangan tidak larut ini dan menyebabkan meningkatnya daya hidrasi. (12)

10. Volume Pengembangan

Nilai pengembangan berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 10.

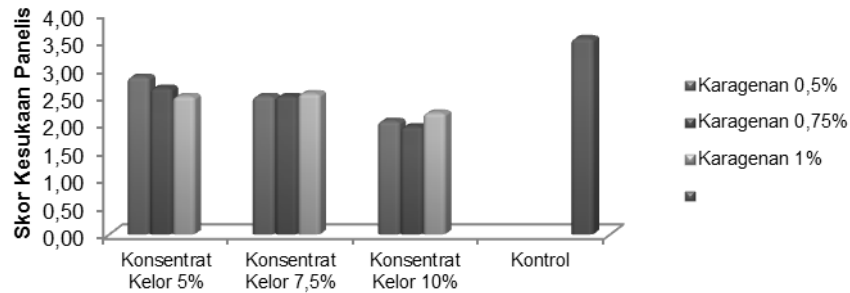


Gambar 10. Grafik Volume Pengembangan Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Konsentrat protein daun kelor tersusun atas asam amino yang berikatan hidrogen satu sama lain. Ikatan hidrogen tersebut mampu mengikat air apabila terjadi interaksi antara protein dengan air (13). Interaksi antara protein dan air terjadi pada saat pemasakan, sehingga semakin banyak jumlah konsentrat protein daun kelor yang ditambahkan pada mie kering tersubstitusi *mocaf* ini maka akan semakin banyak pula air yang terikat oleh ikatan hidrogen. Karagenan memiliki kemampuan untuk mengikat air dan memerangkapnya dalam struktur *double helix*.(13) Pada saat proses pemasakan, karagenan akan berinteraksi dengan air yang digunakan untuk memasak sehingga terjadi pengikatan air oleh karagenan.

11. Organoleptik Rasa

Penerimaan panelis terhadap rasa berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 11

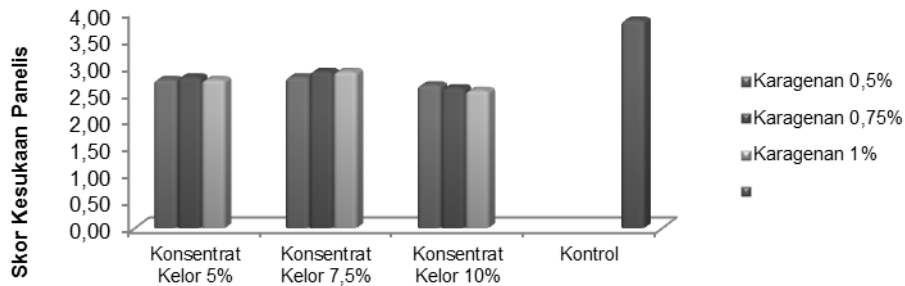


Gambar 11. Rerata Kesukaan Panelis Terhadap Rasa Mie Kering Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Semakin banyak konsentrat protein daun kelor yang ditambahkan maka cenderung menurunkan tingkat kesukaan panelis dari segi rasa. Hal ini diduga disebabkan oleh aroma langu yang terdapat pada daun kelor yang menyebabkan penurunan cita rasa pada mie. Sedangkan penambahan karagenan tidak memberikan pengaruh yang signifikan untuk segi rasa. Hal ini dikarenakan karagenan tidak memiliki rasa sehingga pada faktor penambahan karagenan tidak mempengaruhi terhadap rasa mie tersubstitusi *mocaf* (14).

12. Organoleptik Warna

Penerimaan panelis terhadap warna berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 12

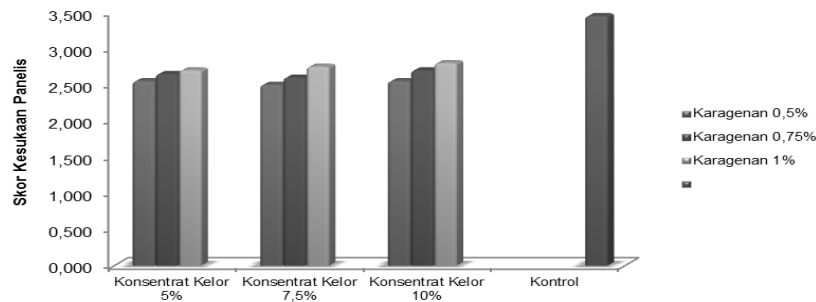


Gambar 12. Rerata Kesukaan Panelis Terhadap Warna Mie Matang Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Kesukaan panelis terhadap warna mie matang mengalami kenaikan kemudian mengalami penurunan. Pada perlakuan penambahan konsentrat protein daun kelor sebanyak 5% memiliki warna hijau yang kurang cerah, sedangkan pada penambahan konsentrat protein daun kelor sebanyak 7,5% memiliki warna hijau tidak terlalu terang dan tidak terlalu gelap. Pada perlakuan penambahan karagenan, tidak terlalu berpengaruh terhadap warna mie mentah. Hal ini dikarenakan karagenan memiliki warna yang putih dan penambahannya tidak terlalu banyak yaitu berkisar antara 0,5 – 1% sehingga tidak berpengaruh pada warna yang dihasilkan (14).

13. Organoleptik Tekstur

Penerimaan panelis terhadap tekstur berdasarkan berbagai perlakuan disajikan pada Gambar 13



Gambar 13. Rerata Kesukaan Panelis Terhadap Tekstur Mie Matang Akibat Penambahan Konsentrat Protein Daun Kelor dan Karagenan

Semakin banyak karagenan yang ditambahkan pada mie tersubstitusi *mocaf* maka kesukaan panelis terhadap aspek tekstur cenderung meningkat. Penilaian yang diberikan oleh panelis terhadap tekstur ini berdasarkan pada kekenyalan serta daya putus mie yang telah dimasak. Pada penambahan karagenan sebanyak 1%, dimana perlakuan tersebut merupakan level tertinggi yang ditambahkan pada mie tersubstitusi *mocaf* memiliki tekstur yang disukai oleh panelis. Hal ini dikarenakan adanya kemampuan karagenan untuk berinteraksi dengan makromolekul seperti protein yang dapat mempengaruhi pembentukan gel, sehingga semakin banyak karagenan yang ditambahkan maka semakin bagus tekstur yang dihasilkan. Selain itu juga dapat disebabkan karena kemampuan karagenan yang dapat mengikat air sehingga memperbaiki tekstur mie tersubstitusi *Mocaf* yang mengandung gluten sangat rendah (15).

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 5\%$) terhadap daya patah, elastisitas, *cooking time*, *cooking loos*, hidrasi, volume pengembangan dan derajat hue pada mie kering tersubstitusi *mocaf*. Interaksi antara penambahan konsentrat protein daun kelor dan karagenan memberikan pengaruh yang nyata ($\alpha = 5\%$) pada kadar air, kadar protein dan kecerahan pada mie kering tersubstitusi *mocaf*. Mie kering perlakuan terbaik dari segi fisik dan kimia diperoleh pada perlakuan penambahan konsentrat protein daun kelor 10% dan karagenan 1%. Mie kering perlakuan terbaik dari segi organoleptik diperoleh pada perlakuan penambahan konsentrat protein daun kelor 5% dan karagenan 0.75%.

DAFTAR PUSTAKA

- 1) Buckle KA, Edwards RA, Fleet GH, Wootton M. 1978. Ilmu Pangan. Jakarta : UI Press. Terjemahan : *Food Science*
- 2) Becker, K. 2003. Moringa oleifera : An Underutilised with Amazing Versatility. Departement of Agriculture Systems and Animal Nutritions. University of Hohenheim:Germany
- 3) Fardiaz, D. 1986. Hidrokoloid. Buku dan Monograf. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Bogor
- 4) Ulfah, Marya. 2009. Pemanfaatan Iota Karagenan (*Eucheuma spinosum*) dan Kappa Karagenan (*Kappaphycus alvarezii*) Sebagai Sumber Serat Untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering. Skripsi. IPB. Bogor

- 5) Lee, Seung Ju., Mikyong Rha, Wonbang Koh, Woojoon Park, Chiho Lee, Young An Kwon and Jae Kwan Hwang. 2002. Measurement of Cooked Noodle Stickness Using a Modified Instrumental Method. *Cereal Chemistry* : Nov/Des 2002 : 79,6
- 6) Imeson, A. 2010. Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents. Inggris : Blackwell Publishing
- 7) Park. Chul Soo. Baik. Byung Kee. 2004. Relationship Between Protein Characteristics and Instant Noodle Making Quality of Wheat Flour. *Cereal Chemistry* : Mar/Apr : 81,2
- 8) Estiasih, T. 2006. Teknologi dan Aplikasi Polisakarida Dalam Pengolahan Pangan Jilid 1. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya. Malang
- 9) Kruger, J.E.M.H. Anderson and J.E. Dexter. 1994. Effect of Loudr Refinement on Raw Cantonese Noodle Color and Texture. *Cereal Chemistry* 71:177-182
- 10) Oh, N.H., D.A. Seib, C.W. Deyoe dan A.B.Ward.1985. The Surface Firmness of Cooked Noodles From Soft and Hard Wheat Flours. *Cereal chemistry* 62(6):431-436
- 11) Astawan, M. 2004. Membuat Mi dan Bihun. Penebar Swadaya. Jakarta
- 12) Oduro I., W. O. Ellis and Owusu. 2008. Nutritional potential of two leafy vegetables : *Moringa oleifera* and *Ipomea batatas* leaves. *Scientific Research and Essay Vol. 3 (2)*, pp. 057 – 060
- 13) Hatcher, D.W., J.E, Kruger and M.J. Anderson. 1999. Influence In Water Absorbtion on the Processing and Quality of Oriental Noodle. *Cereal Chemistry* 76(4):566 – 572 et al.(1999)./13
- 14) Kholis, N. 2009. Substitusi Susu dengan Konsentrat Protein Daun Kelor Pada Biskuit Balita Sebagai Alternatif Penanggulangan KEP. THP – UB. Malang
- 15) Anam, Choirul. Sri Handajati. 2010. Mie Kering Waluh (*Curcubita moschata*) dengan Antioksidan dan Pewarna Alami. *Caraka Tani XXV* No. 1 Maret 2010