

KUALITAS MI BASAH DENGAN KOMBINASI EDAMAME (*Glycine max* (L.) Merrill) DAN BEKATUL BERAS MERAH

Quality of Wet Noodle with Vegetable Soybean 'Edamame' (*Glycine max* (L.) Merrill) and Red-Rice Bran Combination

Cellica Riyanto¹, Lorensia Maria Ekawati Purwijantiningsih², F. Sinung Pranata³
*Fakultas Teknobiologi Atma Jaya Yogyakarta, Jl. Babarsari no. 44 Yogyakarta
cellica.akakuro@gmail.com*

Abstrak

Mi merupakan makanan yang cukup populer di Indonesia. Penambahan edamame dan bekatul beras merah yang merupakan sumberdaya lokal potensial diharapkan mampu mengurangi penggunaan (impor) tepung terigu sekaligus meningkatkan kandungan gizi, khususnya kandunganserat produk mi basah. Penelitian ini bertujuan untuk a) mengetahui pengaruh kombinasi edamame dan bekatul beras merah terhadap kualitas fisik, kimia, mikrobiologi, dan organoleptik mi basah, b) mengetahui kombinasi tepung terigu, edamame, dan bekatul beras merah yang tepat untuk menghasilkan mi basah yang paling baik, dan c) mengetahui kadar serat kasar mi basah. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan enam perlakuan kombinasi tepung terigu, edamame, dan bekatul beras merah, yaitu perlakuan A (100:0:0), B (85:10:5), C (80:10:10), D (75:15:10), E (70:20:10), dan F (65:20:15). Hasil penelitian menunjukkan mi basah memiliki kadar air 56,42 – 63,49%, kadar abu 0,85 – 1,23%, kadar lemak 1,48 – 2,44%, kadar protein 5,88 – 9,29%, kadar karbohidrat 26,53 – 33,41%, kadar serat kasar 1,39 – 4,28%, *hardness* 231,50 – 382,33 gf, warna kuning hingga jingga kekuningan, hasil ALT dan Kapang Khamir memenuhi SNI (kecuali kapang khamir mi basah perlakuan E dan F), dan hasil uji organoleptik yang secara garis besar disukai responden. Kombinasi edamame 15% dan bekatul 10% merupakan kombinasi yang dapat menghasilkan produk mi basah dengan kualitas yang paling baik.

Kata-kata kunci: mi basah, edamame, bekatul beras merah, serat.

Pendahuluan

Mi merupakan salah satu jenis makanan alternatif setelah nasi yang perkembangannya sangat cepat. Mi berkembang dari waktu ke waktu dalam segi jumlah maupun variasinya (Rustandi, 2011). Sayangnya, bahan baku pembuatan mi adalah tepung terigu yang berasal dari gandum yang tidak dapat tumbuh di Indonesia, namun penggunaannya justru semakin luas. Berdasarkan catatan Aptindo (Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia), konsumsi terigu di dalam negeri mengalami kenaikan hingga 5,61% dari tahun 2011 – 2012 (Kementrian Perindustrian Indonesia, 2013). Oleh karena itu, dilakukan usaha untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dengan cara mensubstitusinya dengan berbagai sumberdaya lokal, salah satunya adalah kedelai edamame.

Menurut Asadi (2009), edamame adalah jenis kedelai yang dipanen saat polongnya masih muda dan berwarna hijau, yaitu saat stadia R6 (pengisian biji 80 – 90% pengisian). Coolong (2009) menyatakan bahwa edamame memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dan lebih baik, serta lebih mudah dicerna daripada kedelai yang telah matang. Berdasarkan uji proksimat yang dilakukan oleh Redondo dkk., (2006), edamame (*green soybean*) memiliki kadar lemak yang jauh lebih rendah dan kadar karbohidrat yang jauh lebih tinggi dibandingkan kedelai kuning (*yellow soybean*).

Mi bukan merupakan jenis bahan pangan yang mengandung serat, padahal serat pangan sangat dibutuhkan untuk menjaga kesehatan pencernaan. Diharapkan, produk mi basah mengandung serat pangan, terutama bermanfaat bagi orang yang menyukai mi dan tidaksuka makan sayuran. Salah satu sumber serat pangan yang cukup tinggi yang dapat dimanfaatkan adalah bekatul. Meskipun bekatul melimpah di Indonesia, pemanfaatannya untuk konsumsi manusia sebagai sumber pangan dan gizi masih terbatas dan belum banyak diterima masyarakat luas (Azzmi, 2012). Menurut Ide (2010), beras merah mengandung serat, vitamin, dan mineral hingga tiga kali lebih tinggi dibandingkan beras putih. Menurut Suardi (2005), lapisan bekatul yang berwarna merah pada beras merah kaya serat (serat yang lebih mudah dicerna usus), mineral, minyak, dan vitamin (terutama vitamin B).

Metode Penelitian

Penelitian dilakukan pada awal bulan Februari 2014 hingga awal bulan Juni 2014 di Laboratorium Teknobio-Pangan, Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah pisau, baskom plastik, nampan plastik, mangkuk plastik, wadah plastik (kedap udara), pengaduk plastik, sendok, garpu, pengayak tepung, panci, kompor gas, blender, *slitter Verona*, *cling wrap*, kertas timbang, timbangan analitik, oven, piringan logam, *moisturizer balancing Phoenix*, cawan aluminium, eksikator, cawan porselin, tanur *Furnace 1400*, *texture analyzer Brookfield*, *probe*, komputer, *color reader Konica Minolta*, diagram kromatisasi CIE, plastik, lemari asam, labu Kjeldahl, labu destilasi, destilator *Isopad*, pipet tetes, gelas ukur, erlenmeyer, buret, statif, labu takar, gelas beker, sohklet, penjepit, kertas saring, aluminium foil, cawan dan lumpang porselin, gelas pengaduk, mikrotip, mikropipet *SOCOREX*, tabung reaksi, rak tabung reaksi, pipet ukur, propipet, *petridish*, autoklaf, *laminar air flow Esco*, *vortex*, *microwave*, inkubator *Memmert*, bunsen, kertas payung, kapas, tisu, kertas label, karet gelang, dan masker.

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan mi basah adalah edamame mentah eceran (tanpa kulit buah) yang diperoleh dari supermarket Super Indo Jalan Kaliurang,

bekatul beras merah yang diperoleh dari petani penyosoh beras di daerah Sleman, tepung terigu (*hard flour*) dengan merk 'Cakra Kembar', garam dapur, kuning telur, garam alkali (Na_2CO_3), dan air. Bahan lain yang digunakan dalam uji proksimat bahan baku dan pengujian kualitas produk adalah petroleum eter (PE), katalis N (campuran CuSO_4 , Na_2SO_4 , dan TiO_2), H_2SO_4 pekat, *aquadest*, indikator *phenolphthalein* (PP), NaOH 40%, HCl 0,1 N, indikator *methyl red*, NaOH 0,1 N, H_2SO_4 1,25%, NaOH 3,25%, medium PCA (*Plate Count Agar*), medium PDA (*Potato Dextrose Agar*), dan alkohol 70%.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap, dengan 6 variasi kombinasi tepung terigu, edamame, dan bekatul beras merah, yaitu perlakuan A (100:0:0), B (85:10:5), C (80:10:10), D (75:15:10), E (70:20:10), dan F (65:20:15). Masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak 3 kali ulangan. Tahap penelitian meliputi uji proksimat edamame dan bekatul beras merah, pembuatan pasta edamame, pengayakan bekatul beras merah, pembuatan mi basah, uji kualitas fisik mi basah, uji kualitas kimia mi basah, uji kualitas mikrobiologi mi basah, uji organoleptik mi basah, dan analisis data.

Hasil dan Pembahasan

A. Analisis Proksimat Komposisi Kimia Bahan Baku (Edamame dan Bekatul Beras Merah)

Hasil analisis proksimat komposisi kimia edamame pada penelitian ini dibandingkan dengan hasil analisis proksimat edamame oleh Johnson dkk. (1999), yang ditunjukkan oleh Tabel 1. Hasil analisis proksimat komposisi kimia bekatul beras merah pada penelitian ini dibandingkan dengan hasil analisis proksimat bekatul beras merah oleh Susanto (2011), yang ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 1. Perbandingan Hasil Analisis Proksimat Komposisi Kimia Edamame

Komposisi Kimia	Hasil Analisis	Hasil Penelitian Johnson dkk. (1999)
Air	70,80%	71,1g/100g
Abu	1,98%	1,6g/100g
Lemak	3,90%	6,6g/100g
Protein	11,39%	11,4g/100g
Karbohidrat	11,92%	7,4g/100g
Serat Kasar	11,38%	1,9g/100g

Tabel 2. Perbandingan Hasil Analisis Proksimat Komposisi Kimia Bekatul Beras Merah

Komposisi Kimia	Hasil Analisis	Hasil Penelitian Susanto (2011)
Air	13,12%	3,91±0,09%
Abu	6,06%	10,70±0,12%
Lemak	17,19%	8,80±1,08%
Protein	11,15%	18,52±0,13%
Karbohidrat	52,47%	58,07±1,00%
Serat Kasar	9,42%	8,80±3,84%

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 1, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara hasil analisis yang diperoleh dengan hasil analisis penelitian terdahulu.

Secara umum, perbedaan ini dimungkinkan terjadi karena edamame yang digunakan dalam penelitian ini tidak berasal dari sumber yang sama dengan edamame yang digunakan dalam uji proksimat Johnson dkk. (1999), serta disebabkan oleh perbedaan lingkungan penanaman, waktu pemanenan, umur tumbuhan, dan kondisi penyimpanan (deMan, 1997).

Berdasarkan perbandingan pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan antara hasil analisis yang diperoleh dengan hasil analisis penelitian terdahulu. Secara umum, perbedaan ini dimungkinkan terjadi karena bekatul beras merah yang digunakan dalam penelitian ini tidak berasal dari sumber yang sama dan/atau berasal dari varietas padi yang berbeda dengan yang digunakan dalam uji proksimat Susanto (2011). Bekatul beras merah yang digunakan dalam penelitian Susanto (2011) merupakan produk komersial dengan merk tertentu yang kemungkinan besar sudah mendapat perlakuan tertentu.

B. Analisis Kualitas Kimia Produk Mi Basah dengan Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

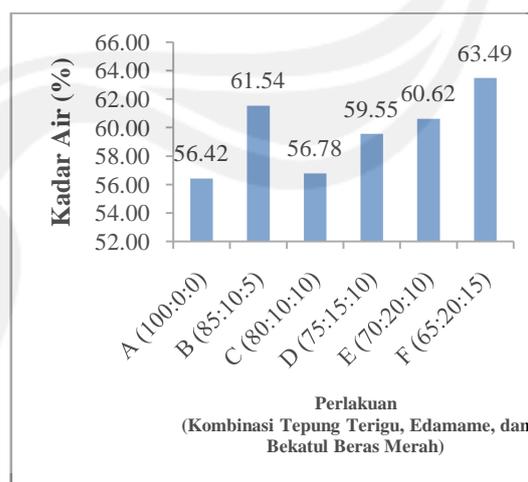
1. Analisis Kadar Air

Hasil analisis kadar air produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 3 dan Gambar 1. Kadar air produk mi basah berkisar antara 56,42 – 63,49%. Syarat mutu kadar air yang ditetapkan SNI untuk produk mi basah adalah 20 – 35%, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar air produk mi basah penelitian ini terlalu tinggi dan tidak memenuhi SNI.

Tabel 3. Kadar Air Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Air (%)
A (100 : 0 : 0)	56,42 ^a
B (85 : 10 : 5)	61,54 ^c
C (80 : 10 : 10)	56,78 ^{ab}
D (75 : 15 : 10)	59,55 ^{abc}
E (70 : 20 : 10)	60,62 ^{bc}
F (65 : 20 : 15)	63,49 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 1. Kadar Air Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Instrumen *moisturizer balancing* (yang digunakan untuk analisis kadar air dalam penelitian ini) dapat menguapkan air dalam sampel dengan sempurna, sehingga kadar air yang terukur lebih akurat dan lebih banyak dibandingkan metode konvensional (metode oven) yang digunakan oleh SNI. Oleh karena itu, kadar air yang terukur pada penelitian ini jauh lebih tinggi dibandingkan syarat mutu SNI dan hal ini tidak berarti bahwa produk mi basah memiliki kualitas yang buruk, karena produk mi basah ini tidak terlihat lembek seperti kelebihan kadar air, melainkan tetap terlihat seperti mi basah pada umumnya.

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor (2005) menyebutkan bahwa mi basah matang mengandung kadar air sekitar 64 – 65%. Mi basah jagung yang matang dari hasil penelitian Kurniawati (2006) juga mengandung kadar air yang cukup tinggi (seperti pada penelitian ini), yaitu 63,71%. Berdasarkan hasil penelitian-penelitian terdahulu ini, dapat dikatakan bahwa kadar air mi basah pada penelitian ini masih dalam batas yang normal/wajar.

Pada Gambar 1, dapat diketahui bahwa kombinasi edamame dan bekatul beras merah terbukti meningkatkan kadar air mi basah dan menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan kadar air produk mi basah, kecuali pada mi basah perlakuan B. Hasil bias pada perlakuan B diduga terjadi karena besar-kecilnya kuning telur yang digunakan sulit diseragamkan. Menurut Rizal dan Irawati (1988), kuning telur mengandung kadar air yang cukup tinggi, yaitu sebesar 49,4%.

Hasil analisis statistik juga menunjukkan adanya beda nyata kadar air produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi berpengaruh nyata terhadap perbedaan kadar air produk mi basah. Hasil tersebut disebabkan oleh adanya penambahan (penambahan bertingkat) edamame yang memang memiliki kadar air yang tinggi, serta karena adanya serat. Menurut Piliang dan Djojosoebagio (1996) dan Lisdiana (1997), serat memiliki kemampuan untuk mengikat air (secara cepat dalam jumlah yang banyak). Oleh karena itu, semakin banyak penambahan edamame dan bekatul beras merah, semakin tinggi kadar serat kasar (serat), semakin banyak air yang terikat, dan semakin tinggi kadar air yang terukur.

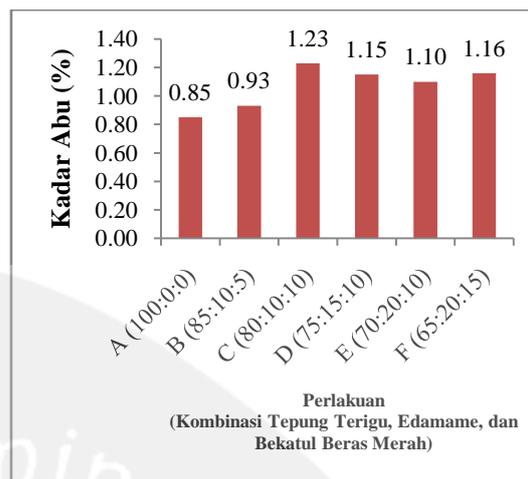
2. Analisis Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 4 dan Gambar 2. Kadar abu produk mi basah berkisar antara 0,85 – 1,23%. Syarat mutu kadar abu yang ditetapkan SNI untuk produk mi basah adalah maksimal 3%, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar abu produk mi basah penelitian ini memenuhi SNI.

Tabel 4. Kadar Abu Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Abu (%)
A (100 : 0 : 0)	0,85 ^a
B (85 : 10 : 5)	0,93 ^{ab}
C (80 : 10 : 10)	1,23 ^c
D (75 : 15 : 10)	1,15 ^c
E (70 : 20 : 10)	1,10 ^{bc}
F (65 : 20 : 15)	1,16 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya bedanya pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 2. Kadar Abu Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Kadar abu (mineral) produk mi basah dapat dikatakan tidak tinggi. Kadar abu edamame adalah 1,98%, sedangkan kadar abu bekatul beras merah adalah 6,06%, namun kadar abu produk mi basah hanya berkisar 0,85 – 1,23%. Menurut Palupi dkk. (2007), perebusan, secara umum tidak akan mengurangi kadar abu (mineral) mi basah, akan tetapi, beberapa mineral seperti zat besi memiliki kemungkinan tereduksi selama mendapatkan proses yang menggunakan suhu cukup tinggi. Selain itu, menurut Sudarmadji (2003), kadar abu tidak selalu ekuivalen dengan bahan mineral karena beberapa mineral hilang selama volatilisasi atau selama berinteraksi dengan konstituen. Mungkin hal-hal tersebut menyebabkan rendahnya kadar abu pada produk mi basah.

Pada Gambar 2, diketahui bahwa kombinasi edamame dan bekatul beras merah terbukti mampu meningkatkan kadar abu (mineral) mi basah. Hasil analisis statistik juga menunjukkan adanya beda nyata kadar abu produk mi basah, artinya variasi perlakuan pembuatan mi berpengaruh nyata terhadap kadar abu produk mi basah yang dihasilkan.

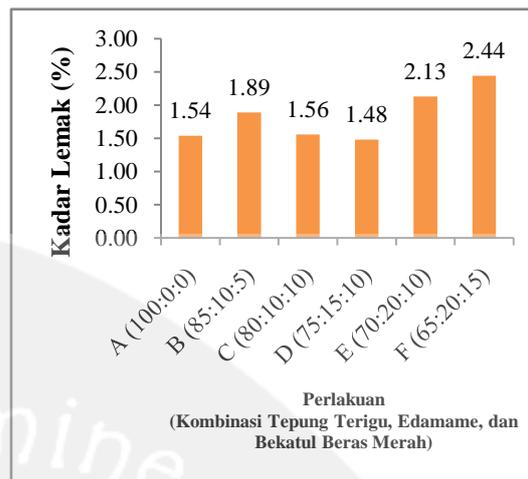
3. Analisis Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 5 dan Gambar 3. Kadar lemak produk mi basah berkisar antara 1,48 – 2,44%. SNI tidak mensyaratkan kadar lemak pada batas tertentu untuk produk mi basah. Kadar lemak mi basah pada penelitian ini dapat dikatakan cukup rendah. Kandungan lemak yang cukup rendah ini akan meminimalisir terjadinya reaksi oksidasi, yang akhirnya dapat menyebabkan ketengikan pada mi basah.

Tabel 5. Kadar Lemak Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Lemak (%)
A (100 : 0 : 0)	1,54 ^a
B (85 : 10 : 5)	1,89 ^a
C (80 : 10 : 10)	1,56 ^a
D (75 : 15 : 10)	1,48 ^a
E (70 : 20 : 10)	2,13 ^a
F (65 : 20 : 15)	2,44 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 3. Kadar Lemak Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Kadar lemak edamame adalah 3,90%, sedangkan kadar lemak bekatul beras merah adalah 17,19%, namun kadar lemak produk mi basah hanya berkisar 1,48 – 2,44%. Hal ini diduga terjadi karena matriks gel yang terbentuk akibat proses gelatinisasi pada mi basah mempersulit kesempurnaan pelarutan lemak mi basah oleh petroleum eter. Seperti yang dijelaskan Harper (1981), amilosa yang keluar dari granula pati (sebagai akibat peristiwa gelatinisasi) akan membentuk struktur matriks gel. Matriks gel ini mungkin menghalangi petroleum eter dalam melarutkan kandungan lemak yang ada dalam mi basah, sehingga kadar lemak yang terukur menjadi lebih sedikit dan hasil kadar lemak menjadi bias.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa variasi perlakuan pembuatan mi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar lemak produk mi basah. Tidak adanya beda nyata ini dapat terjadi karena besar-kecilnya kuning telur yang digunakan sulit untuk diseragamkan. Menurut Rizal dan Irawati (1988), kadar lemak kuning telur adalah 31,9%.

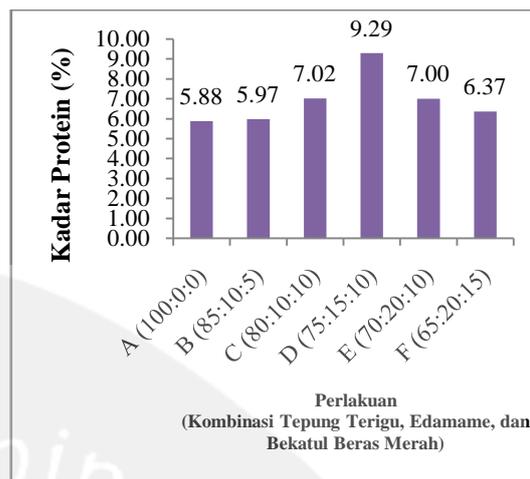
4. Analisis Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 6 dan Gambar 4. Kadar protein produk mi basah berkisar antara 5,88 – 9,29%. Syarat mutu kadar protein yang ditetapkan SNI untuk produk mi basah adalah minimal 3%, sehingga dapat dikatakan bahwa kadar protein mi basah pada penelitian ini telah memenuhi SNI. Kadar protein mi basah pada penelitian ini dapat dikatakan cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan rata-rata protein orang dewasa 46 – 63 gram perhari (USDA, 1998).

Tabel 6. Kadar Protein Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Protein (%)
A (100 : 0 : 0)	5,88 ^a
B (85 : 10 : 5)	5,97 ^a
C (80 : 10 : 10)	7,02 ^a
D (75 : 15 : 10)	9,29 ^a
E (70 : 20 : 10)	7,00 ^a
F (65 : 20 : 15)	6,37 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 4. Kadar Protein Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Kadar protein edamame adalah 11,39%, sedangkan kadar protein bekatul beras merah adalah 11,15%, namun kadar protein produk mi basah hanya berkisar 5,88 – 9,29%. Hal ini diduga terjadi karena matriks gel yang terbentuk akibat proses gelatinisasi pada mi basah mempersulit kesempurnaan proses destruksi. Seperti yang dijelaskan Harper (1981), amilosa yang keluar dari granula pati (sebagai akibat peristiwa gelatinisasi) akan membentuk struktur matriks gel. Matriks gel ini mungkin lebih sulit untuk didestruksi, sehingga kadar N total yang terukur menjadi lebih sedikit dan hasil kadar protein menjadi bias.

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya beda nyata kadar protein produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi tidak berpengaruh nyata terhadap kadar protein produk mi. Hasil yang tidak berbeda nyata ini kemungkinan besar disebabkan oleh penambahan kuning telur yang sulit untuk diseragamkan. Menurut Rizal dan Irawati (1988), kadar protein kuning telur adalah sebesar 16,3%.

5. Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil analisis kadar karbohidrat produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 7 dan Gambar 5. Kadar karbohidrat produk mi basah berkisar antara 26,53 – 33,41%. SNI tidak mensyaratkan kadar karbohidrat pada batas tertentu untuk produk mi basah. Kadar karbohidrat produk mi basah dapat dikatakan tidak terlalu tinggi.

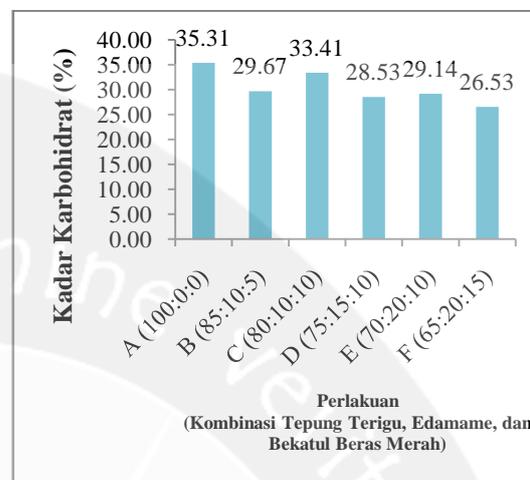
Pada Gambar 5, terlihat adanya kecenderungan bahwa semakin tinggi penambahan edamame dan bekatul beras merah, semakin rendah kadar karbohidratnya. Hal ini terjadi karena kadar karbohidrat terigu memang tinggi dan lebih tinggi

dibandingkan kadar karbohidrat edamame maupun bekatul beras merah. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya beda nyata kadar karbohidrat produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat produk mi.

Tabel 7. Kadar Karbohidrat Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Karbohidrat (%)
A (100 : 0 : 0)	35,31 ^c
B (85 : 10 : 5)	29,67 ^{ab}
C (80 : 10 : 10)	33,41 ^{bc}
D (75 : 15 : 10)	28,53 ^a
E (70 : 20 : 10)	29,14 ^{ab}
F (65 : 20 : 15)	26,53 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 5. Kadar Karbohidrat Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

6. Analisis Kadar Serat Kasar

Hasil analisis kadar serat kasar produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 8 dan Gambar 6. Kadar serat kasar produk mi basah berkisar antara 1,39 – 4,28%. SNI tidak mensyaratkan kadar serat kasar pada batas tertentu untuk produk mi basah. Kadar serat kasar edamame adalah 11,38%, sedangkan kadar serat kasar bekatul beras merah adalah 9,42%, namun kadar serat kasar produk mi basah hanya berkisar 1,39 – 4,28%. Hal ini terjadi karena pengaruh perebusan mi basah pada suhu tinggi yang menyebabkan serat seperti selulosa dan hemiselulosa hilang (Tensiska, 2008), sehingga akhirnya kadar serat kasar semakin menurun.

Penambahan edamame dan bekatul beras merah berbanding lurus dengan peningkatan kadar serat kasar. Semakin banyak edamame dan bekatul beras merah yang digunakan, semakin tinggi kadar serat kasar mi basah yang dihasilkan. Hasil analisis statistik menunjukkan adanya beda nyata kadar serat kasar produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi berpengaruh nyata terhadap perbedaan kadar serat kasar produk mi basah yang dihasilkan.

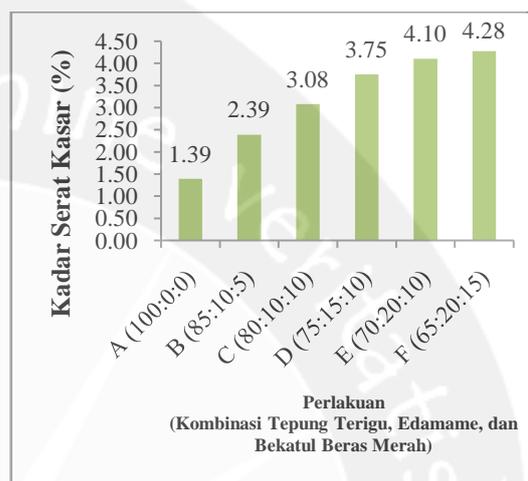
Kadar serat kasar mi basah pada penelitian ini dapat dikatakan tidak cukup tinggi untuk memenuhi kebutuhan rata-rata serat pangan orang dewasa 21 – 27 gram

perhari(Lisdiana, 1997), karena serat yang terukur pada penelitian ini adalah serat kasar (*crude fiber*), bukan serat pangan(*dietary fiber*). Menurut Tensiska (2008), serat kasar merupakan komponen sisa hasil hidrolisis suatu bahan pangan oleh asam dan basa kuat sehingga terjadi kehilangan selulosa sekitar 50% dan hemiselulosa 85%. Sementara itu, serat pangan merupakan serat yang masih mengandung komponen yang hilang tersebut, sehingga nilai serat pangan selalu lebih tinggi dibandingkan nilai serat kasar.

Tabel 8. Kadar Serat Kasar Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kadar Serat Kasar (%)
A (100 : 0 : 0)	1,39 ^a
B (85 : 10 : 5)	2,39 ^{ab}
C (80 : 10 : 10)	3,08 ^{bc}
D (75 : 15 : 10)	3,75 ^{bc}
E (70 : 20 : 10)	4,10 ^c
F (65 : 20 : 15)	4,28 ^c

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 6. Kadar Serat Kasar Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Menurut Beck dkk. (2009), kadar serat kasar hanya seperlima dari seluruh nilai serat pangan. Apabila teori ini diterapkan pada hasil serat kasar yang diperoleh, maka serat pangan (serat kasar dikalikan lima kali lipat) mi basah kombinasi edamame dan bekatul beras merah pada penelitian ini terbilang tinggi untuk memenuhi kebutuhan rata-rata harian serat pangan orang dewasa.

C. Analisis Kualitas Fisik Produk Mi Basah dengan Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

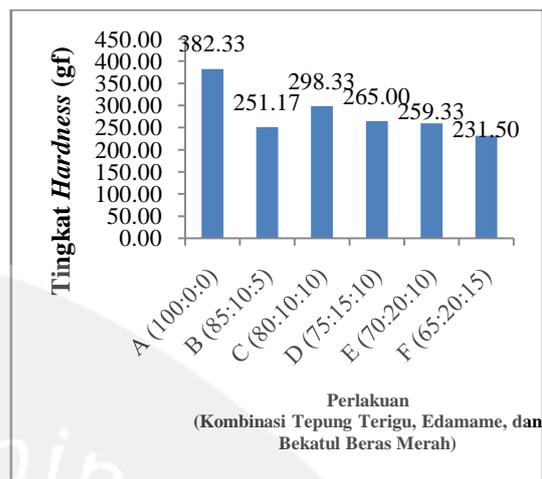
1. Analisis Tekstur (Kekerasan/*Hardness*)

Hasil analisis tekstur (tingkat *hardness*) produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 9 dan Gambar 7. Tingkat kekerasan produk mi basah berkisar antara 231,50 – 382,33 gf (*gram force*). Analisis statistik menunjukkan adanya beda nyata tingkat kekerasan produk mi basah yang dihasilkan, sehingga dapat dikatakan bahwa variasi perlakuan pembuatan mi (variasi penambahan/kombinasi edamame dan bekatul beras merah) berpengaruh nyata terhadap tingkat kekerasan (*hardness*) produk mi basah.

Tabel 9. Tingkat Kekerasan (*Hardness*) Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	<i>Hardness</i> (gf)
A (100 : 0 : 0)	382,33 ^b
B (85 : 10 : 5)	251,17 ^a
C (80 : 10 : 10)	298,33 ^{ab}
D (75 : 15 : 10)	265,00 ^a
E (70 : 20 : 10)	259,33 ^a
F (65 : 20 : 15)	231,50 ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 7. Tingkat *Hardness* Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Semakin tinggi penambahan edamame dan bekatul beras merah, semakin rendah tingkat *hardness*-nya (produk mi basah semakin lunak). Semakin banyak penambahan edamame dan bekatul beras merah (semakin sedikit tepung terigu), mi basah yang dihasilkan juga semakin mudah putus, namun kekenyalannya masih baik. Padahal tekstur mi basah yang baik dan diinginkan adalah kenyal dan tidak mudah putus ketika ditarik.

Tingkat *hardness*, kekenyalan dan mudah putusnya mi basah ini dipengaruhi oleh pati dan gluten yang terkandung dalam tepung terigu yang digunakan. Pada mi basah yang semakin banyak mendapatkan penambahan edamame dan bekatul, penggunaan tepung terigunya akan berkurang, padahal pati (terdiri dari amilopektin dan amilosa) dan gluten (terdiri dari glutenin dan gliadin) yang terdapat dalam terigu tersebut adalah yang berperan membentuk kekerasan (*hardness*) sekaligus kekenyalan mi basah (mi basah yang kenyal tidak akan mudah putus saat ditarik).

Pada saat perebusan mi, terjadi peristiwa gelatinisasi yang akhirnya akan membentuk struktur gel yang kenyal (Gaman dan Sherrington, 1994). Menurut Kurniawati (2006), struktur/matriks gel tersebut mengikat granula-granula pati sehingga mi basah menjadi tidak mudah putus maupun tidak kehilangan massa padatnya (tidak mengalami *cooking loss*). Selain itu, menurut Koswara (2009), selain terjadi gelatinisasi, juga terjadi koagulasi gluten yang kemudian menyebabkan dehidrasi air pada gluten dan akhirnya menyebabkan timbulnya kekenyalan mi. Rustandi (2011) menyatakan bahwa gluten dapat membuat adonan menjadi kenyal dan dapat mengembang karena mampu

mengikat udara. Menurut Ratnaningsih dkk. (2010), glutenin memberikan sifat tegar (tidak mudah putus), dan gliadin memberikan sifat lengket, sehingga mampu memerangkap gas yang terbentuk selama proses pengembangan adonan. Apabila tepung terigu yang digunakan semakin sedikit, kadar pati dan gluten juga semakin sedikit, sehingga struktur yang terbentuk tidak cukup kenyal dan mi basah menjadi lebih mudah putus.

Selain itu, tingkat kekerasan mi basah juga dipengaruhi oleh kadar air mi yang bersangkutan. Tingkat kekerasan berbanding terbalik dengan kadar air. Semakin banyak kadar air dalam mi basah, semakin rendah tingkat kekerasan mi basah. Semakin sedikit kadar air dalam mi basah, semakin tinggi tingkat kekerasan mi basah. Hasil uji yang diperoleh sudah sesuai dengan fenomena tersebut. Mi basah perlakuan A memiliki kadar air yang paling rendah, sehingga tingkat kekerasannya paling tinggi. Mi basah perlakuan F memiliki kadar air yang paling tinggi, sehingga tingkat kekerasannya paling rendah.

2. Analisis Warna

Hasil analisis warna produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 10. Secara kasat mata, produk mi basah yang dihasilkan memiliki variasi warna. Namun variasi warna yang terlihat oleh mata telanjang ini berbeda dengan warna yang diperoleh dari uji menggunakan *color reader*. Perbedaan ini dapat terjadi karena perbedaan sensitivitas mata manusia dengan sensitivitas *color reader* dalam menerima gelombang cahaya dengan panjang gelombang tertentu.

Tabel 10. Warna Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	X	Y	Daerah Warna
A (100 : 0 : 0)	0,54	0,53	kuning
B (85 : 10 : 5)	0,56	0,57	kuning
C (80 : 10 : 10)	0,52	0,43	jingga kekuningan
D (75 : 15 : 10)	0,52	0,47	jingga kekuningan
E (70 : 20 : 10)	0,61	0,54	jingga kekuningan
F (65 : 20 : 15)	0,66	0,59	jingga kekuningan

Warna produk mi basah dengan berbagai perlakuan dapat dilihat pada Gambar 8. Warna kuning pada mi basah perlakuan A dan B berasal dari pigmen karotenoid yang terkandung dalam kuning telur yang digunakan. Menurut Hammershoj dkk. (2010), kuning telur mengandung α -karoten, β -karoten, dan lutein, yang bertanggung jawab memberikan warna kuning pada kuning telur. Produk mi basah perlakuan B tetap terukur memiliki warna kuning meskipun telah mendapatkan penambahan edamame dan bekatul

beras merah, karena edamame dan bekatul beras merah hanya ditambahkan dalam jumlah sedikit sehingga tidak berpengaruh besar terhadap warna keseluruhan mi yang dihasilkan.



Gambar 8. Mi Basah dengan Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah Perlakuan A hingga F

Keterangan:

A = tepung terigu 100% (kontrol)

B = tepung terigu 85% : edamame 10% : bekatul beras merah 5%

C = tepung terigu 80% : edamame 10% : bekatul beras merah 10%

D = tepung terigu 75% : edamame 15% : bekatul beras merah 10%

E = tepung terigu 70% : edamame 20% : bekatul beras merah 10%

F = tepung terigu 65% : edamame 20% : bekatul beras merah 15%

Pada mi basah perlakuan C hingga F, penambahan edamame dan bekatul beras merahnya semakin banyak, sehingga menyebabkan perubahan warna pada mi, yaitu jingga kekuningan. Warna ini dihasilkan terutama karena penambahan bekatul beras merah. Menurut (Oryza Oil & Fat Chemical Company), beras merah mengandung pigmen merah yang disebut proantosianidin, sedangkan menurut Sompong dkk. (2010), beras merah mengandung beberapa pigmen yang termasuk dalam jenis antosianin, yaitu sianidin 3,5-di-glukosida, sianidin 3-glukosida, dan peonidin 3-glukosida. Menurut Perera dan Jansz (2000), beras merah mengandung pelargonidin. Jenis-jenis antosianin tersebut bertanggung jawab memberikan warna merah kecoklatan beras merah maupun bekatul beras merah. Namun, warna produk mi basah adalah jingga kekuningan, bukan merah kecoklatan seperti warna pigmen antosianin.

Warna jingga kekuningan tersebut timbul dari campuran bahan-bahan yang digunakan dalam adonan mi, yaitu terutama warna merah kecoklatan dari jenis-jenis pigmen antosianin, warna hijau edamame dari pigmen klorofil, dan warna kuning telur dari jenis-jenis karotenoid. Selain itu, pemanasan menyebabkan reaksi Maillard yang membentuk senyawa berwarna coklat yang disebut melanoidin (Ramezanzadeh dkk.,

2000; Abdul-Hamid dkk., 2007; Winarno, 2002) juga merupakan salah satu penyebab timbulnya warna produk mi basah. Adanya variasi warna pada produk mi basah, menunjukkan bahwa penambahan edamame dan bekatul beras merah berpengaruh terhadap perubahan warna produk mi basah.

D. Analisis Kualitas Mikrobiologi Produk Mi Basah dengan Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

1. Analisis Angka Lempeng Total (ALT)

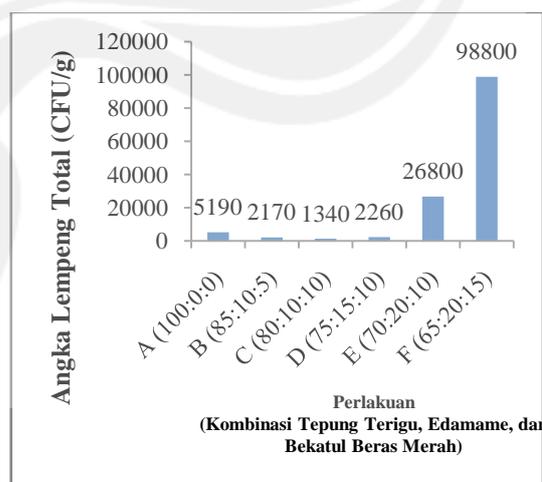
Hasil analisis angka lempeng total produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 11 dan Gambar 9. Angka lempeng total produk mi basah berkisar antara $1,34 \times 10^3$ – $9,88 \times 10^4$ CFU/g. Syarat mutu angka lempeng total yang ditetapkan SNI adalah sebesar 1×10^6 CFU/g, sehingga dapat dikatakan bahwa semua produk mi basah ini memenuhi SNI dan oleh karena itu aman untuk dikonsumsi.

Meskipun memenuhi syarat mutu SNI, angka lempeng total produk mi basah penelitian ini dapat dikatakan cukup tinggi. Tingginya kadar air produk mi basah merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan hal tersebut. Kadar air, terutama air bebas dan air terikat lemah dalam bahan akan dimanfaatkan oleh mikrobia untuk metabolisme dan pertumbuhannya melalui reaksi biokimia. Menurut Rachmawan (2001), reaksi biokimia memerlukan air sebagai mediumnya. Oleh karena itu, semakin tinggi kadar air, semakin banyak jumlah mikrobia, dan semakin pendek umur simpan bahan/produk pangan. Sebaliknya, semakin rendah kadar air, semakin sedikit jumlah mikrobia, dan semakin panjang umur simpan bahan/produk pangan.

Tabel 11. Angka Lempeng Total Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Angka Lempeng Total (CFU/g)
A (100 : 0 : 0)	$5,19 \times 10^3$ ^a
B (85 : 10 : 5)	$2,17 \times 10^3$ ^a
C (80 : 10 : 10)	$1,34 \times 10^3$ ^a
D (75 : 15 : 10)	$2,26 \times 10^3$ ^a
E (70 : 20 : 10)	$2,68 \times 10^4$ ^a
F (65 : 20 : 15)	$9,88 \times 10^4$ ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 9. Angka Lempeng Total Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Faktor lain penyebab tingginya angka lempeng total produk mi basah adalah penambahan bekatul beras merah. Pada Gambar 9, terlihat adanya kecenderungan mi basah yang semakin banyak mendapat penambahan bekatul beras merah, angka lempeng totalnya juga semakin tinggi. Bekatul beras merah merupakan hasil sisa penyosohan beras merah yang biasanya hanya dijadikan pakan ternak, sehingga beresiko besar terkontaminasi mikrobia. Selain itu, bekatul ini kemudian hanya diayak dan tidak mendapatkan perlakuan apapun yang dapat membunuh mikrobia yang ada di dalamnya. Proses perebusan dengan suhu tinggi merupakan salah satu faktor yang dapat mematikan mikrobia dan mengurangi jumlah mikrobia dalam produk mi basah. Menurut Buckle dkk. (2010), suhu, pH, ketersediaan oksigen, zat-zat kimia, dan radiasi merupakan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan mikrobia.

Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya beda nyata angka lempeng total produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi tidak berpengaruh nyata terhadap angka lempeng total produk mi basah yang dihasilkan.

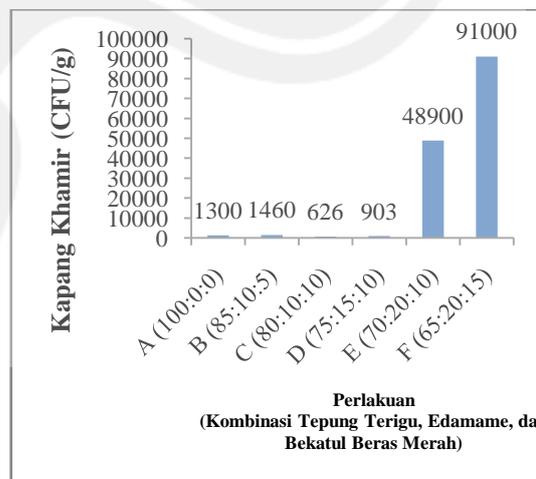
2. Analisis Kapang Khamir

Hasil analisis kapang khamir produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 12 dan Gambar 10. Kapang khamir produk mi basah berkisar antara $6,27 \times 10^2 - 9,10 \times 10^4$ CFU/g. Syarat mutu angka lempeng total yang ditetapkan SNI adalah sebesar 1×10^4 CFU/g, sehingga dapat dikatakan bahwa produk mi basah perlakuan A, B, C, dan D memenuhi SNI dan layak dikonsumsi, sedangkan produk mi basah perlakuan E dan F tidak memenuhi SNI.

Tabel 12. Kapang Khamir Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Kapang Khamir (CFU/g)
A (100 : 0 : 0)	$1,30 \times 10^3$ ^a
B (85 : 10 : 5)	$1,46 \times 10^3$ ^a
C (80 : 10 : 10)	$6,27 \times 10^2$ ^a
D (75 : 15 : 10)	$9,04 \times 10^2$ ^a
E (70 : 20 : 10)	$4,89 \times 10^4$ ^a
F (65 : 20 : 15)	$9,10 \times 10^4$ ^a

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang sama pada kolom yang sama menunjukkan tidak adanya beda nyata pada uji DMRT dengan tingkat kepercayaan 95%.



Gambar 10. Kapang Khamir Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Meskipun tidak memenuhi syarat mutu SNI, produk mi basah perlakuan E dan F ini tidak berbahaya untuk dikonsumsi, karena menurut Buckle dkk. (2010), khamir tidak berperan dalam penyakit yang ditularkan melalui makanan. Buckle dkk. (2010) juga menyebutkan bahwa tidak semua jenis kapang dikenal sebagai penghasil mikotoksin.

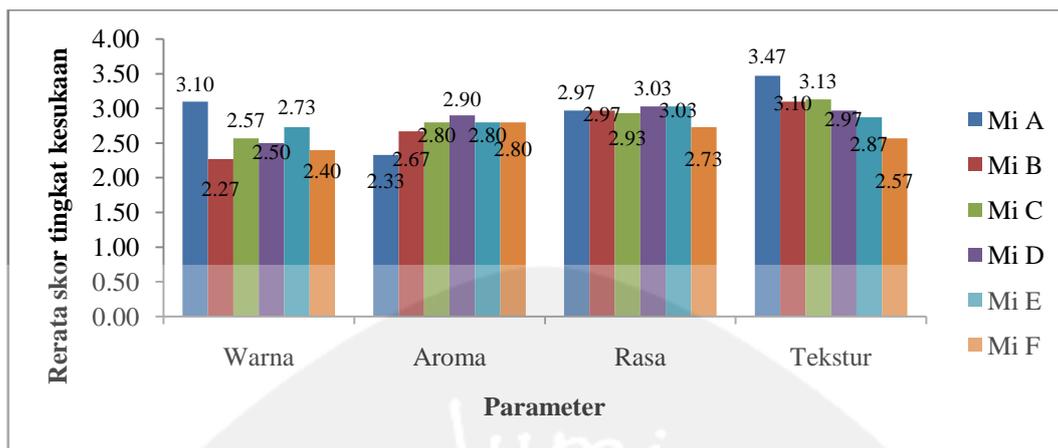
Pada Gambar 10, terlihat bahwa angka kapang khamir mi perlakuan E dan F jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan A, B, C, dan D. Hasil ini disebabkan oleh penambahan bekatul beras merah, sama seperti yang terjadi pada angka lempeng total. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya beda nyata kapang khamir produk mi basah. Variasi perlakuan pembuatan mi tidak berpengaruh nyata terhadap perbedaan kapang khamir produk mi basah yang dihasilkan.

E. Analisis Organoleptik Produk Mi Basah dengan Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Hasil analisis organoleptik produk mi basah ditunjukkan oleh Tabel 13 dan Gambar 11. Produk mi basah yang paling disukai warnanya adalah mi basah perlakuan A (kontrol), sedangkan yang paling tidak disukai adalah mi basah perlakuan B. Warna mi basah A paling disukai, karena perlakuan A merupakan perlakuan kontrol tanpa penambahan edamame maupun bekatul beras merah, yang memiliki warna kuning seperti mi basah pada umumnya yang banyak disukai orang. Berdasarkan hasil uji yang diperoleh, diketahui bahwa selain menyukai warna mi pada umumnya, secara umum responden dapat menerima dan menyukai warna jingga kekuningan mi basah kombinasi edamame dan bekatul beras merah. Warna produk mi basah perlakuan B dan F kurang disukai karena mi perlakuan B terkesan berwarna pucat, sedangkan mi perlakuan F terlalu gelap (terkesan kotor). Warna gelap tersebut timbul karena mi basah perlakuan F mendapatkan penambahan bekatul beras merah paling banyak.

Tabel 13. Hasil Uji Organoleptik Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Perlakuan (Kombinasi Tepung Terigu, Edamame, dan Bekatul Beras Merah)	Rerata Nilai				Rata-Rata (berdasarkan perlakuan kombinasi)
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	
A (100 : 0 : 0)	3,10	2,33	2,97	3,47	2,30
B (85 : 10 : 5)	2,27	2,67	2,97	3,10	2,75
C (80 : 10 : 10)	2,57	2,80	2,93	3,13	2,90
D (75 : 15 : 10)	2,50	2,90	3,03	2,97	2,83
E (70 : 20 : 10)	2,73	2,80	3,03	2,87	2,90
F (65 : 20 : 15)	2,40	2,80	2,73	2,57	2,63
Rata-Rata (berdasarkan parameter)	2,60	2,72	2,94	3,02	



Gambar 11. Hasil Uji Organoleptik Produk Mi Basah Kombinasi Edamame dan Bekatul Beras Merah

Pada parameter aroma, produk mi basah yang paling disukai aromanya adalah mi basah perlakuan D, sedangkan yang paling tidak disukai adalah mi basah perlakuan A (kontrol). Mi basah perlakuan D paling disukai aromanya karena mi perlakuan D memiliki aroma yang wangi. Menurut Buttery dkk. (1982), aroma wangi beras disebabkan oleh komponen aktif yang disebut 2-asetil-1-pirolin (2-AP). Konsentrasi senyawa 2-AP ini berkorelasi positif terhadap intensitas aroma wangi beras. Komponen aktif 2-AP ini diduga juga terdapat dalam bekatul beras merah yang digunakan sehingga menimbulkan aroma wangi pada produk mi basah. Berdasarkan hasil uji yang diperoleh, diketahui bahwa secara umum responden menyukai aroma mi basah kombinasi edamame dan bekatul beras merah. Mi basah perlakuan A paling tidak disukai karena responden mencium aroma amis telur.

Pada parameter rasa, produk mi basah yang paling disukai rasanya adalah mi basah perlakuan D dan perlakuan E, sedangkan yang paling tidak disukai adalah mi basah perlakuan F. Namun, berdasarkan rerata nilai yang diperoleh, diketahui bahwa mi basah perlakuan A, B, dan C juga tetap disukai. Rasa keenam produk mi basah kombinasi edamame dan bekatul beras merah ini disukai oleh responden, karena memiliki rasa yang hampir sama dengan rasa mi basah pada umumnya dan memiliki rasa khas yang timbul dari campuran rasa edamame dan rasa bekatul beras merah. Edamame memiliki rasa manis yang berasal dari sukrosa, rasa gurih (*savory*) yang disebabkan oleh asam amino seperti asam glutamat, dan rasa pahit yang disebabkan oleh lipoksigenase (Masuda dkk., 1988 dan Rackis dkk., 1972). Bekatul beras merah memiliki rasa pahit yang berasal dari lipoksigenase seperti yang disebutkan (Masuda dkk., 1988; Rackis dkk., 1972). Krinsky (2005) juga menyatakan bahwa rasa pahit disebabkan adanya senyawa alkaloid.

Pada parameter tekstur, produk mi basah yang paling disukai teksturnya adalah mi basah perlakuan A (kontrol), sedangkan yang paling tidak disukai adalah mi basah perlakuan

F. Tekstur mi basah A paling disukai, karena perlakuan A merupakan perlakuan kontrol tanpa penambahan edamame maupun bekatul beras merah, yang memiliki tekstur seperti mi basah pada umumnya yang banyak disukai orang. Namun, berdasarkan rerata nilai yang diperoleh, diketahui bahwa responden juga dapat menerima dan menyukai tekstur mi basah kombinasi edamame dan bekatul beras merah. Tekstur produk mi basah perlakuan F paling tidak disukai (tetapi masih dalam kategori “suka”) karena mi perlakuan F paling banyak mendapat penambahan edamame dan bekatul beras merah. Hal tersebut menyebabkan mi bertekstur agak kasar, mudah putus, dan tidak sekenyal mi lainnya.

Dari rerata berdasarkan parameter, dapat diketahui bahwa produk mi basah pada penelitian ini disukai terutama karena tekstur dan rasanya. Dari hasil rerata berdasarkan perlakuan, dapat diketahui mi yang paling disukai oleh responden adalah mi basah perlakuan C dan E, serta D. Rerata nilai hasil uji organoleptik ini menunjukkan bahwa secara garis besar, mi basah dengan kombinasi edamame dan bekatul beras merah ini disukai oleh responden. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa tujuan penelitian ini cukup berhasil, yaitu mampu menghasilkan mi basah dengan kadar gizi yang lebih tinggi dibandingkan mi basah umumnya dan tetap disukai konsumen (tidak kalah dengan warna, aroma, rasa, dan tekstur mi basah umumnya).

Secara garis besar, mi basah perlakuan C (80:10:10) dan perlakuan D (75:15:10) memiliki kualitas kimia, fisik, dan mikrobiologi yang hampir sama baiknya, dan mi basah perlakuan E (70:20:10) memiliki kualitas organoleptik yang sama baiknya dengan mi basah perlakuan C. Akan tetapi, angka kapang khamir produk mi basah perlakuan E tidak memenuhi SNI, sehingga mi basah perlakuan E tidak dapat dikatakan sebagai mi basah yang berkualitas baik. Pengurangan terhadap penggunaan tepung terigu merupakan salah satu hal yang melatarbelakangi penelitian ini, sehingga perlakuan yang lebih sedikit menggunakan tepung terigu dipilih sebagai perlakuan yang dapat menghasilkan mi basah dengan kualitas terbaik. Oleh karena itu, mi basah perlakuan D merupakan produk mi basah yang paling baik (kualitas organoleptiknya hanya sedikit lebih rendah dibandingkan mi basah perlakuan C).

Simpulan dan Saran

Simpulan

1. Kombinasi edamame dan bekatul beras merah berpengaruh terhadap kualitas kimia (kadar air, kadar abu, kadar karbohidrat, dan kadar serat kasar), serta kualitas fisik (tingkat *hardness*) mi basah yang dihasilkan.

2. Mi basah dengan kombinasi tepung terigu 75%, edamame 15% dan bekatul beras merah 10% (perlakuan D) merupakan mi basah yang paling baik.
3. Kombinasi edamame dan bekatul beras merah dapat meningkatkan kandungan serat kasar mi basah, hingga kadar 4,28%.

Saran

1. Penyeragaman berat kuning telur perlu dilakukan dengan cara menimbang terlebih dahulu kuning telur yang akan digunakan hingga mencapai berat yang seragam. Hal ini dimaksudkan untuk mengurangi bias pada hasil uji kimia produk mi basah (terutama kadar air, kadar lemak dan kadar protein mi).
2. Bekatul beras merah disterilkan (menggunakan autoklaf) atau disangrai terlebih dahulu sebelum dicampurkan ke dalam adonan mi agar dapat mengurangi jumlah mikrobia (bakteri dan khususnya kapang khamir) pada produk akhir mi basah, sehingga juga dapat menambah umur simpan mi basah. (Untuk pertimbangan: penyangraian dapat menyebabkan warna mi basah menjadi lebih gelap).
3. Sebaiknya menggunakan metode pengujian karbohidrat yang lebih akurat. Metode enzimatik (spesifik) dan metode kromatografi merupakan dua metode yang sering digunakan dalam banyak penelitian kuantitatif karbohidrat.
4. Sebaiknya dilakukan pengujian kadar serat pangan, karena kadar serat kasar kurang cocok digunakan untuk mewakili indeks makanan.
5. Perlu dilakukan uji elastisitas atau uji persen elongasi mi menggunakan instrumen rheometer untuk mengetahui elastisitas atau persen elongasi mi basah.
6. Perlu dilakukan uji daya serap mi basah terhadap air, sehingga dapat ditentukan mi basah lebih cocok disajikan sebagai mi goreng atau mi rebus.

Daftar Pustaka

- Abdul-Hamid, A., Sulaiman, R.R.R., Osman, A., dan Saari, N. 2007. Preliminary Study of The Chemical Composition of Rice Milling Fractions Stabilized by Microwave Heating. *Journal of Food Composition and Analysis*. 20: 627 – 637.
- Asadi. 2009. Karakterisasi Plasma Nutfah untuk Perbaikan Varietas Kedelai Sayur (Edamame). *Buletin Plasma Nutfah*. 15(2): 59 – 69.
- Azzmi, M.U. 2012. Pembuatan Mi Bekatul Beras Merah Substitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* blackie) Kaya Antioksidan. *Tugas Akhir Diploma III*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Beck, E.J., Tosh, S.M., Batterham, M.J., Taspell, L.C., dan Huang, X.F. 2009. Oat Beta-glucan Increases Postprandial Cholecystokinin Levels, Decrease Insulin Response, and Extends Subjective Satiety in Overweight Subjects. *Molecular Nutrition and Food Research*. 53(10): 1343 – 1351.

- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wootton, M. 2010. *Ilmu Pangan*. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Buttery, R.G., Ling, L.C., dan Juliano, B.O. 1982. 2-Acetyl-1-pyrroline: an Important Aroma Component of Cooked Rice. *Chem. Ind.* 958 – 959.
- Coolong, T. 2009. *Edamame*. College of Agriculture. University of Kentucky, Kentucky.
- deMan, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. Padmawinata, K. penerjemah. Penerbit ITB, Bandung. Terjemahan dari: Principles of Food Chemistry.
- Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. 2005. *Perbaikan Mutu dan Umur Simpan Mie Basah di Indonesia*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gaman, P.M. dan Sherrington, K.B. 1994. *Ilmu Pangan Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Hammershoj, M., Kidmose, U., dan Steenfeldt, S. 2010. Deposition of Carotenoids in Egg Yolk by Short-term Supplement of Coloured Carrot (*Daucus carota*) Varieties as Forage Material for Egg-laying Hens. *J. Sci. Food Agric.* 90: 1163 – 1171.
- Harper, J.M. 1981. *Extrusion of Foods vol. I*. CRC Press, Florida.
- Ide, P. 2010. *Agar Jantung Sehat: Tip dan Trik Memilih Makanan agar Jantung Sehat*. PT. Elex Media Komputindo, Jakarta.
- Johnson, D., Wang, S., dan Suzuki, A. 1999. Edamame Vegetable Soybean for Colorado. In: Janick, J. (eds.). *Perspective on New Crops and New Uses*, pp. 379 – 388. ASHS Press, Alexandria.
- Kementrian Perindustrian Indonesia. 2013. *Impor Tepung Terigu Turun 34,92%*. <http://www.kemenperin.go.id/artikel/3199/Impor-Tepung-Terigu-Turun-34,92>. 14 Mei 2013.
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Mie*. <http://tekpan.unimus.ac.id/wp-content/uploads/2013/07/Teknologi-Pengolahan-Mie-teori-dan-praktek.pdf>. 24 Juli 2014.
- Krinsky, B.F. 2005. The Development of A Lexicon for Frozen Vegetable Soybean and Effect of Blanching Time on Sensory and Quality Parameters of Vegetable Soybeans During Frozen Storage. *Thesis*. Department of Food Science. North Carolina State University, North Carolina.
- Kurniawati, R.D. 2006. Penentuan Desain Proses dan Formulasi Optimal Pembuatan Mi Jagung Basah Berbahan Dasar Pati Jagung dan Corn Gluten Meal (CGM). *Naskah Skripsi-S1*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Lisdiana. 1997. *Waspada Terhadap Kelebihan dan Kekurangan Gizi*. PT. Trubus Agriwidya, Ungaran.
- Masuda, R., Hashizume, K., dan Kaneko, K. 1988. Effect of Holding Time Before Freezing on The Constituents and The Flavor of Frozen Green Soybeans. *Nihon Shokuhin Kogyo Gakkaishi*. 35: 763 – 770.

- Oryza Oil & Fat Chemical Company. 2011. *Red Rice Extract*. <http://www.oryza.co.jp/html/english/pdf/Red%20rice%20extract%201-1.pdf>. 18 Juni 2014.
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., dan Prangdimurti, E. 2007. *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Fateta IPB, Bogor.
- Perera, A.S. dan Jansz, E.R. 2000. Preliminary Investigation on The Red Pigment in Rice and Its Effect on Glucose Release From Rice Starch. *J. Natn. Sci. Foundation Sri Lanka*. 28(3): 185 – 192.
- Piliang, W.G. dan Djojosoebagio, S. 1996. *Fisiologi Nutrisi*. Edisi Kedua. UI-Press, Jakarta.
- Rachmawan, O. 2001. *Pengeringan, Pendinginan, dan Pengemasan Komoditas Pertanian*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Rackis, J.J., Hoing, D.H., Sessa, D.S., dan Moser, H.A. 1972. Lipoxigenase and Peroxidase Activities of Soybeans as Related to Flavor Profile During Maturation. *Cereal Chemistry*. 49: 586 – 595.
- Ratnaningsih, Permana, A.W., dan Richana, N. 2010. Pembuatan Tepung Komposit dari Jagung, Ubi Kayu, Ubi Jalar, dan Terigu (Lokal dan Impor) untuk Produk Mi. *Prosiding Pekan Serealia Nasional*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor.
- Ramezanzadeh, F.M., Rao, R.M., Prinyawiatkul, W., Marshall, W.E., dan Windhauser, M. 2000. Effect of Microwave Heat, Packaging, and Storage Temperature on Fatty Acid and Proximate Composition in Rice Bran. *J. Agric. Food Chem*. 48(2): 464 – 467.
- Redondo, A., Villanueva, M.J., Rodriguez, M.D., dan Mateos, I. 2006. Chemical Composition and Dietary Fibre of Yellow and Green Commercial Soybean (*Glycine max*). *Food Chemistry*. 101: 1216 – 1222.
- Rizal, S. dan Irawati, A. 1988. *Pengetahuan Bahan untuk Industri Pertanian*. PT. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Rustandi, D. 2011. *Produksi Mi*. Metagraf, Solo.
- Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., dan Berghofer, E. 2010. Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China, and Sri Lanka. *Food Chemistry*. 124: 132 – 140.
- Suardi, D. 2005. Potensi Beras Merah Untuk Peningkatan Mutu Pangan. *Jurnal Litbang Pertanian*. 24 (3): 93 – 100.
- Sudarmadji, S. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Susanto, D. 2011. Potensi Bekatul sebagai Sumber Antioksidan dalam Produk Selai Kacang. *Artikel Penelitian*. Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Tensiska. 2008. *Serat Makanan*. Fakultas Teknologi Industri Pertanian Universitas Padjadjaran, Jawa Barat.
- United States Department of Agriculture. 1998. *USDA Nutrient Database for Standard Reference*. <http://www.nal.usda.gov/fnic/foodcomp>. 18 Juni 2014.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi Cetakan Kesembilan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

