**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DENGAN MOCAF DAN PENAMBAHAN DAUN BLACK MULBERRY**

**(*Morus nigra*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MIE BASAH**

**ARTIKEL**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan*

*Sarjana Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan*

**Oleh :**

**Irfan Kosasih**

**12.302.0378**

****

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN**

**FAKULTAS TEKNIK**

**UNIVERSITAS PASUNDAN**

**BANDUNG**

**2017**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG TERIGU DENGAN MOCAF DAN PENAMBAHAN DAUN BLACK MULBERRY**

**(*Morus nigra*) SEBAGAI ANTIOKSIDAN TERHADAP KARAKTERISTIK FISIK DAN KIMIA MIE BASAH**

**Dr. Ir. Yusman Taufik, MP., Ir. Sumartini, MP.,**

**Irfan Kosasih**

**12.302.0378**

**ABSTRAK**

Mie basah merupakan salah satu bahan pangan yang cukup potensial sebagai pengganti sumber karbohidrat. Bahan baku pembuatan mie basah adalah tepung terigu yang selama ini masih impor. Sehingga perlu adanya pengurangan konsumsi tepung terigu dalam pembuatan mie basah. Hal ini bisa disubstitusi dengan mocaf. Mocaf adalah tepung dari singkong yang sudah mengalami fermentasi. Daun mulberry merupakan salah satu sumber antioksidan yang baik dan bisa dimanfaatkan sebagai pewarna hijau alami dimana pemanfaatannya masih jarang digunakan untuk membuat produk pangan.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok dengan dua faktor, faktor pertama yaitu perbandingan tepung terigu dan mocaf (9:1, 8:2, 7:3) dan faktor kedua yaitu penambahan bubur daun mulberry (10%, 20%, 30%). Hasil penelitian menunjukkan, perbandingan tepung terigu dengan mocaf berpengaruh terhadap kadar air mie basah, penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap organoleptik aroma dan kadar air mie basah, interaksi perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap organoleptik warna dan rasa, aktivitas antioksidan, dan kuat tarik.

Kata kunci : mie basah, mocaf, daun mulberry

**PENDAHULUAN**

Mi basah merupakan salah satu bahan pangan yang cukup potensial sebagai pengganti sumber karbohidrat. Menurut hasil survei perkembangan konsumsi pangan pokok oleh Survei Sosial Ekonomi Pertanian (Susenas), konsumsi mi basah di Indonesia pada tahun 2002 mencapai 0,3Kg Per kapita per tahun. Menurut SNI 01-2987 (1992), mie basah adalah produk pangan yang terbuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan pangan lain dan bahan tambahan pangan yang diizinkan,berbentuk khas mie yang tidak dikeringkan.

Menurut Juniawati (2003), mi merupakan produk pangan yang sering dikonsumsi oleh sebagian besar konsumen baik sebagai sarapan maupun sebagai makanan selingan. Menurut Irviani dan nisa (2014), pada tahun 2012 impor gandum telah menembus angka 6.3 juta ton. Upaya pelaksanaan diversifikasi pangan agar tidak tergantung kepada tepung terigu harus terus dilakukan, oleh karena itu saat ini banyak dikembangkan mie dengan subtitusi berbagai jenis tepung selain terigu, misalnya saja dengan *MOCAF* (Modified Cassava Flour), tapioka, dan tepung umbi-umbian lainnya. Mie basah kualitas terbaik berdasarkan pemeriksaan fisik dan organoleptik, diperoleh dari kombinasi 20% tepung *Mocaf* dan 80% tepung terigu *(hard wheat)*, sedangkan mie basah dari tepung gadung dan terigu *(hard wheat)* terbaik diperoleh dari 40% tepung gadung dan 60% tepung terigu *(hard wheat)* (Iva dan Bella, 2013).

Bagian tanaman mulberry yaitu daun, lebih banyak diketahui hanya sebagai pakan ulat sutera. Daun mulberry dilaporkan kaya akan kandungan flavonoid yang memiliki aktivitas biologis yang termasuk dalam hal aktivitas antioksidan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa buah dan daun mulberry memiliki banyak kandungan bioaktif, seperti alkaloid, antosianin, dan flavonoid. Daun mulberry mengandung ecdisterone, inkosterone, lupeol, β-sitosterol, ritin, moracatein, isoquersetin, scopoletin, scopolin, α-heksenal, β-heksenal, cis-β heksenol, cis-β-heksenol, cis-t-heksenol, benzaldehid, eugenol, linalool, benzil alkohol, butilamin, trigonelin, cholin, adenin, asam amino, vitamin A, vitamin B, vitamin C, karoten, asam fumarat, asam folat, asam formiltetrahidrofoli, mioinositol, logam, seng dan tembaga (Mursito, 2001). Sehingga daun mulberry ini perlu dilakukan proses diversifikasi lebih lanjut, salah satunya dengan menambahkan daun mulberry pada mie basah .

Penambahan daun mulberry pada mie basah diharapkan akan meningkatkan nilai gizi antioksidan serta memberikan warna hijau yang menarik pada mi basah. Antioksidan alami dalam mulberry mampu melindungi tubuh terhadap kerusakan yang disebabkan spesies oksigen reaktif, mencegah berkembangnya radikal bebas di dalam tubuh sekaligus memperbaiki sel-sel tubuh yang rusak, mampu menghambat terjadinya penyakit degeneratif serta mampu menghambat peroksida lipid pada makanan.

**Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah perbandingan tepung terigu dengan mocaf berpengaruh terhadap karakteristik mie basah
2. Apakah penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap karakteristik mie basah
3. Apakah interaksi perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap karakteristik fisik dan kimia mie basah

## **Maksud Dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian ini adalah mempelajari bagaimana cara membuat mie basah dengan subtitusi mocaf dan menentukan korelasi antara konsentrasi penambahan daun mulberry dengan karakteristik mie basah dengan subtitusi mocaf . Sedangkan tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan daun mulberry terhadap karakteristik fisik dan kimia mie basah.

**Manfaat Penelitian**

Dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pembuatan mie basah dengan subtitusi mocaf dan penambahan daun mulberry, memberikan informasi kepada masyarakat bahwa mocaf dapat dijadikan subtitusi tepung terigu pada pembuatan mie basah sehingga dapat meminimalisir penggunaan tepung terigu, pemanfaatan daun mulberry sebagai antioksidan, meningkatkan nilai ekonomis dari daun mulberry, dan memberikan alternatif baru diversifikasi produk mie sehingga dapat meningkatkan nilai gizi antioksidan dan memberikan warna hijau alami pada mie.

**Kerangka Pemikiran**

SNI 01-2987-1992 menyatakan mi basah adalah produk makanan yang dibuat dari tepung terigu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan yang diizinkan, berbentuk khas mi yang tidak dikeringkan. Sedangkan Widyaningsih dan Murtini (2006) menyatakan mie basah disebut juga mie kuning adalah jenis mie yang mengalami perebusan dengan kadar air mencapai 52% sehingga daya tahan atau keawetannya cukup singkat. Pada suhu kamar hanya bertahan sampai 10-12 jam. Setelah itu mie akan berbau asam dan berlendir atau basi (Widyaningsih dan Murtini, 2006).

Bahan baku utama mi adalah terigu, dimana jenis tepung terigu sangatlah penting dalam pembuatan suatu jenis makanan. Terigu berprotein tinggi sekitar 12%-14% ideal untuk pembuatan roti dan mi (Hasya, 2008). Kandungan protein utama tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mi adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin (Koswara, 2005).

Penelitian mengenai subtitusi tepung terigu dalam pembuatan mie basah, telah banyak dilakukan. Salah satunya adalah dengan penambahan penambahan mocaf. Mie basah kualitas terbaik diperoleh dari kombinasi 20% tepung *Mocaf* dan 80% tepung terigu *(hard wheat)*, sedangkan mie basah dari tepung gadung dan terigu *(hard wheat)* terbaik diperoleh dari 40% tepung gadung dan 60% tepung terigu *(hard wheat)* (Iva dan Bella,2013).

Variasi persentase substitusi tepung ubi jalar ungu berpengaruh secara bermakna terhadap peningkatan kadar serat dan aktivitas antioksidan pada mi basah, tetapi tidak berpengaruh secara bermakna terhadap peningkatan kadar amilosa pada mi basah. Mi basah dengan substitusi tepung ubi jalar ungu memiliki aktivitas antioksidan yang lebih tinggi dibandingkan mi basah berbahan dasar 100% tepung terigu. Aktivitas antioksidan tertinggi terdapat pada mi basah dengan subtitusi tepung ubi jalar ungu 30% yaitu 7,51%, aktivitas antioksidan tertinggi berasal dari kandungan betakaroten. Selain itu, aktivitas antioksidan diperoleh vitamin E, vitamin C dan Selenium yang ada pada kuning telur ayam. (Nintami, 2012).

Penambahan bayam dapat meningkatkan kualitas mie basah baik kualitas secara kimia (protein) maupun secara organoleptik (warna dan rasa) (Sri dkk, 2014). Penilaian terhadap warna mie bayam pada katagori nilai sangat tidak suka terdapat pada perlakuan penambahan bayam 25% dengan persentase sebanyak 25%. Untuk katagori nilai sangat suka ada pada perlakuan penambahan bayam 12.5% mendapatkan persentase sebanyak 55% (Sri dkk, 2014)

Penambahan bayam pada penelitian Sri,dkk (2014) diatas akan meningkatkan nilai gizi protein serta memberikan warna hijau yang menarik pada mi basah. Selain bayam yang dapat memberikan warna hijau pada mie, daun Mulberry pun memiliki fungsi yang sama sebagai pewarna hijau alami, dan dapat meningkatkan nilai gizi karena merupakan sumber antioksidan kaya klorofil dan sumber serat alami. Daun mulberry diekstrak menggunakan air, sehingga menghasilkan bubur ataupun air perasan daun.

Etanolik dari ekstrak daun mulberry dilaporkan berkhasiat sebagai antikanker, karena memiliki kandungan fitokimia seperti *quercetin* dan *anthosi anin* (Zafar *et al.,* 2013). *Quercetin* dan antosianin adalah  zat yang terdapat dalam berbagai tanaman mulberry,  yang memiliki potensi sebagai agen kemopreventif. Selain sebagai agen kemopreventif, *quercetin* juga dilaporkan dapat berperan sebagai agen ko-kemoterapi (Song *et al*., 2009).

Penambahan ekstrak daun mulberry dengan konsentrasi 1%, 3%, 5%, dan 7% (b/b), memberikan pengaruh dan korelasi terhadap karakteristik fisik dan kimia *edible film* tapioca yang meliputi kadar air, aktivitas antioksidan, kecepatan larut, kuat tarik, dan elongasi (Faqih Radina, 2016).

Penelitian mengenai mie basah dan daun mulberry diharapkan dapat diketahui perbandingan tepung terigu dan mocaf serta konsentrasi daun mulberry yang tepat untuk mendapatkan mie basah yang memiliki karakteristik yang disukai oleh panelis.

**Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran tersebut, maka dapat ditarik hipotesis bahwa diduga interaksi perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap karakteristik mie basah, minimal terdapat salah satu perlakuan yang tidak berpengaruh.

## **Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan mulai bulan Agustus 2016 sampai dengan selesai di Laboratorium Farmasi PT. Tanabe Indonesia. Jl. Rumah Sakit No.104, Ujung Berung, Bandung. Dan di laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung, Jalan Dr. Setiabudhi No 193.

# BAHAN, ALAT DAN METODE PENELITIAN

**Bahan**

Bahan-bahan yang digunakan pada pembuatan mie basah adalah daun black mulberry (*morus nigra*) yang diperoleh dari daerah lembang, *Mocaf* dari CV. Karunia Maha Cipta sebagai subtitusi tepung terigu, tepung terigu (*hard wheat*) merk cakra kembar bogasari dari PT Indofood Sukses Makmur Tbk, telur ayam negri diperoleh dari pasar sehat cileunyi, garam beryodium cap Kapal, dan Soda kue cap Koepoe-koepoe.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia yakni DPPH (2,2-*Dipenyl*-1-*picrylhydrazyl*), methanol, HNO3, H2SO4, K2SO4, HgO, H3BO3, NaOH-Na2S2O3, HCl 0,02 N, Luff Schrool, KI, Na2S2O3.

**Alat**

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan mie basah adalah *blender*, timbangan digital, mesin pembuat mie, termometer, baskom, sendok, panci, saringan, dan *stopwatch*. Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah gelas kimia, batang pengaduk, *magnetic stirrer*, spatula, cawan penguap, timbangan analitik, eksikator, oven, Labu kjedhal, *hot plate*, Erlenmeyer, buret 50ml, labu ukur 10 ml, labu ukur 50 ml, *mikropipet*, pipet ukur, kuvet, dan spektrofotometer UV-Vis.

**METODE PENELITIAN**

**Penelitian Pendahuluan**

Penelitian pendahuluan yang dilakuakan adalah menguji bahan baku utama berupa bubur daun mulberry meliputi uji aktifitas antioksidan daun mulberry metode DPPH, uji klorofil, uji tannin dan asam sianida pada daun mulberry, sehingga hasil penelitian ini dapat dijadikan pembanding dan acuan pada penelitian utama.

**Penelitian Utama**

Penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung terigu dan *mocaf* dan konsentrasi bubur daun mulberry. Penelitian utama terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis dan rancangan respon.

**Rancangan Perlakuan**

Rancangan perlakuan pada penelitian utama terdiri dari 2 faktor ; yaitu perbandingan tepung terigu dan tepung *mocaf* (A) dengan 3 taraf yaitu; a1= 9 : 1; a2= 8 : 2; a3= 7 : 3 dan konsentrasi bubur daun mulberry (B) dengan 3 taraf yaitu; b1=10 %; b2 =20 %; b3 =30 %

**Rancangan Percobaan**

Rancangan percobaan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah Rancang Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial 3x3 dengan 3 kali pengulangan. Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut : Yijk = µ +K+ si+pj+(sp)ijk+ ɛijk

**Rancangan Analisis**

Rancangan analisis dilakukan untuk mengetahui berpengaruh atau tidaknya suatu perlakuan terhadap respon yang diteliti. Nilai yang didapat kemudian disusun dalam tabel ANAVA atau analisis variasi untuk mendapatkan kesimpulan apakah suatu perlakuan berpengaruh terhadap respon atau tidak.

# Rancangan Respon

Rancangan respon pada penelitian utama terdiri dari respon kimia (Kadar air, Aktivitas Antioksidan metode DPPH), respon fisik (Nilai kuat tarik mie/*Tensile strength*) dan respon organoleptik (Warna, aroma, dan rasa).

**Deskripsi Percobaan**

Tahapan pembuatan mie basah dengan penambahan bubur daun mulberry yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pencampuran

Tahap pencampuran bertujuan untuk mendapatkan adonan yang merata dan berbentuk pasta yang homogen. Cara pembuatan dimulai dengan pencampuran tepung terigu, garam, soda kue dan telur hingga merata. Kemudian

ditambahkan bubur daun mulberry sedikit demi sediikit sampai adonan dapat digiling.

1. Pemipihan

Setelah terbentuk adonan yang homogen dan kalis kemudian adonan dipipihkan untuk membuat lembaran-lembaran tipis sesuai dengan ukuran mie basah dan menggunakan gilingan pool baja yang berlapis stainless steel. Tebal adonan pasta akhir kira-kira 1,2 – 2mm. Adapun tujuan dari pemipihan adalah untuk menghaluskan serat-serat gluten dan membuat lembaran adonan.

1. Pencetakan

Adonan yang telah tebentuk lembaran tipis dari hasil penggilingan kemudian dipotong memanjang dengan gilingan pemotong. Selanjutnya dipotong melintang dengan panjang tertentu sehingga diperoleh bentuk mie yang khas.

1. Perebusan

Hasil potongan tersebut kemudian dimasukkan dalam air mendidih sampai mie dapat mengapung. Pada tahap ini juga ditambahkan minyak kelapa atau minyak goreng secukupnya dengan tujuan agar mie yang dihasilkan tidak lengket satu sama lainnya.

1. Penirisan

Setelah melalui proses perebusan, mie ditiriskan dan dindinginkan. Tujuan dari penirisan itu adalah agar minyak yang terserap memadat dan menempel pada mie dan juga membuat tekstur mie menjadi kuat.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Penelitian Pendahulan**

Tabel 1. Hasil Penelitian Pendahulan

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parameter uji** | **Bubur Daun Mulberry** | **Ekstrak Daun Mulberry** |
| Uji Sianida (Kulitatif) | Negatif | - |
| Kadar Tannin | 0,90 % | - |
| Kadar Klorofil | 5,8 ppm | - |
| Aktivitas Antioksidan, Nilai IC50 (ppm) | 1469 ppm | 311 ppm |

Penelitian pertama yang dilakukan adalah penelitian sianida pada bahan baku secara kualitatif. Dari percobaan yang dilakukan, bahan baku memberikan hasil *negatif* sianida. Sianida merupakan salah satu jenis racun yang paling toksik dan cepat reaksinya terhadap tubuh hewan maupun manusia. Dengan dosis yang cukup kecil (0,5-2,5 mg.kg-1), sianida dapat mematikan hampir semua spesies hewan dalam beberapa menit setelah mengkonsumsinya. Sehingga perlu dilakukan uji sianida terhadap bahan baku agar produk yang nantinya dihasilkan tidak menjadi racun saat dikonsumsi.

Penelitian kedua yaitu pengukuran kadar tanin menggunakan metode titrimetri (permanganometri). Dari hasil percobaan didapat kadar tannin sebesar 0,90 %. Kadar tersebut sangat kecil untuk berpotensi mengikat protein dibandingkan dengan daun kaliandra yang mengandung tanin sebesar 11,3% dan Leucaena leucocephala sebesar 13,9%. Tannin adalah suatu [senyawa](https://id.wikipedia.org/wiki/Senyawa) [polifenol](https://id.wikipedia.org/wiki/Polifenol) yang berasal dari [tumbuhan](https://id.wikipedia.org/wiki/Tumbuhan), berasa pahit dan kelat, yang bereaksi dengan dan menggumpalkan [protein](https://id.wikipedia.org/wiki/Protein), atau berbagai senyawa organik lainnya termasuk [asam amino](https://id.wikipedia.org/wiki/Asam_amino) dan [alkaloid](https://id.wikipedia.org/wiki/Alkaloid). Umumnya tanin tersebar hampir pada seluruh bagian tumbuhan seperti pada bagian kulit kayu, batang, daun, dan buah (Sajaratud, 2013). Penelitian tannin dilakukan untuk mengetahui kadar tannin yang terdapat pada bahan baku, karena tannin dapat menimbulkan rasa pahit dan mempengaruhi citarasa produk.

Penelitian ketiga yang dilakukan adalah pengukuran kadar klorofil menggunakan spektrofotometer metode Wintermans and De Mots (1965) dalam Suyitno (2008). Dari percobaan yang dilakukan didapat kadar klorofil total sebesar 5,8 ppm. Warna hijau pada daun berasal dari kandungan klorofil didalamnya. Klorofil merupakan salah satu metabolism sekunder yang potensial. Zat hijau daun ini tak hanya penting, dalam proses fotosintesis tumbuhan saja, tetapi juga sangat berguna untuk menunjang kesehatan bagi yang mengkonsumsinya salah satunya adalah secara efisien melepaskan magnesium dan membantu darah membawa oksigen yang dibutuhkan ke semua sel di jaringan-jaringan tubuh.

Penelitian keempat yang dilakukan adalah pengukuran aktivitas antioksidan. Data aktivitas antioksidan bubur daun mulberry, IC50 didapat rata-rata sebesar 1469 ppm dengan kekuatan aktivitas antioksidan lemah. Sedangkan aktivitas antioksidan ekstrak daun mulberry, IC50 didapat rata-rata sebesar 311 ppm dengan kekuatan aktivitas antioksidan sedang. Adanya perbedaan nilai IC50 pada ekstrak daun mulberry dibandingkan bubur daunnya disebabkan proses pengolahan bubur daun, yaitu adanya proses penambahan air yang menyebabkan konsentrasi menjadi lebih encer serta adanya proses mekanik saat penghancuran daun menggunakan *blender* yang menimbulkan panas. Dimana panas dapat menyebabkan menurunnya nilai aktivitas antioksidan secara nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian Nintami (2012) yang menyebutkan bahwa hilangnya aktivitas antioksidan yang terjadi selama pengolahan disebabkan suhu yang tinggi serta lamanya waktu perebusan dan penggorengan. Daun yang digunakan pada produk utama merupakan bubur daun mulberry, karena bubur daun memberikan warna dan kenampakan yang khas pada produk utama .

**Peneletian Utama**

**Kadar Air**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa masing masing faktor perbandingan terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry memberikan pengaruh yang sangat nyata (α = 0,05) terhadap kadar air mie basah akan tetapi interaksi kedua faktor tidak berbeda nyata (α = 0,05). Pengaruh masing-masing faktor A dan B terhadap kadar air mie basah dapat dilihat pada tabel 2 dan tabel 3

Tabel 2.Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf terhadap kadar air mie basah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan A**  **Perbandingan Terigu : Mocaf** | **Kadar Air Mie Basah (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| a1 (9:1) | 49,71 | a |
| a2 (8:2) | 50,56 | b |
| a3 (7:3) | 51,22 | c |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 2. Semakin tinggi penambahan mocaf, maka semakin bertambah pula kadar airnya. Hasil tersebut disebabkan oleh kandungan pati yang terdapat dalam bahan. Menurut Subagyo (2008) kandungan pati dalam mocaf berkisar antara 85 -87% kadar ini lebih besar dibandingkan kandungan pati dalam tepung terigu berkisar antara 65-70%. Jumlah gugus hidroksil dalam molekul pati yang besar menyebabkan kemampuan pati menyerap air pun semakin besar (Winarno,2004). Sehingga penambahan mocaf dapat meningkatkan kadar air dalam produk.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan B**  **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | **Kadar Air Mie Basah (%)** | **Taraf Nyata 5%** |
| b1 (10%) | 47,85 | a |
| b2 (20%) | 51,08 | b |
| b3 (30%) | 52,56 | c |

Tabel 3. Pengaruh penambahan bubur daun mulberry terhadap kadar air mie basah

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Berdasarkan hasil penelitian pada tabel 3. Semakin tinggi penambahan bubur daun mulberry, maka semakin bertambah pula kadar airnya. Hal ini disebabkan bahan baku bubur daun mulberry yang memiliki 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 bubur daun mulberry, semakin tinggi kadar serat kasar (serat), semakin banyak air yang terikat, dan semakin tinggi kadar air yang terukur.

**Aktivitas Antioksidan**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa perbandingan terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry memberikan pengaruh yang sangat nyata (α = 0,05) terhadap aktivitas antioksidan mie basah dan memiliki interaksi yang sangat nyata pula. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap nilai IC50 dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan Terigu : Mocaf** | **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | | |
| **b1 (10%)** | **b2 (20%)** | **b3 (30%)** |
| **a1 (9:1)** | A | A | A |
| 35612 | 8440 | 7089 |
| b | a | a |
| **a2 (8:2)** | B | A | A |
| 51862 | 12378 | 8000 |
| b | a | a |
| **a3 (7:3)** | C | A | A |
| 63946 | 17110 | 11484 |
| b | a | a |

nilai IC50 (ppm)

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, Huruf kecil dibaca horizontal,

Huruf besar dibaca vertikal.

Berdasarkan hasil penelitian, terjadi penurunan nilai aktivitas antioksidan produk dari bahan baku bubur daun mulberry. Aktivitas antioksidan ini berkurang karena pengolahan mi basah. Hal ini disebabkan rusaknya antioksidan akibat reaksi oksidasi ketika terkena udara (O2) dan suhu pemanasan terlalu tinggi. Hasil penelitian Nintami (2012) menyebutkan bahwa hilangnya aktivitas antioksidan yang terjadi selama pengolahan disebabkan suhu yang tinggi serta lamanya waktu perebusan dan penggorengan. Sedangkan penambahan tepung mocaf berpengaruh terhadap nilai aktivitas antioksidan produk. Dimana semakin tinggi penambahan mocaf maka semakin tinggi pula nilai IC50 yang didapat atau dengan kata lain semakin rendah pula nilai aktivtas antioksidan produk. Hal ini disebabkan, karena mocaf tidak memiliki protein khas yang dimiliki tepung terigu yaitu gluten yang dapat mengikat air. Sehingga kandungan antioksidan dalam bubur daun mulberry tidak terikat secara sempurna oleh adonan.

**Kuat Tarik/Tensle Strength**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa perbandingan terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry memberikan pengaruh yang sangat nyata (α = 0,05) terhadap daya putus mie basah dan memiliki interaksi yang sangat nyata pula. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap nilai kuat Tarik mie basah dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap

nilai Kuat Tarik (N/mm2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan**  **Terigu : Mocaf** | **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | | |
| **b1 (10%)** | **b2 (20%)** | **b3 (30%)** |
| **a1 (9:1)** | C | C | C |
| 1,14 | 1,00 | 0,88 |
| c | b | a |
| **a2 (8:2)** | B | B | B |
| 0,58 | 0,55 | 0,42 |
| b | b | a |
| **a3 (7:3)** | A | A | A |
| 0,31 | 0,22 | 0,15 |
| c | b | a |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, Huruf kecil dibaca horizontal,

Huruf besar dibaca vertikal.

*Tensile strength* atau daya regang berhubungan dengan kadar protein, dimana kadar protein yang tinggi memberikan nilai daya putus yang tinggi pula. Hal ini karena dengan semakin tinggi kadar protein berarti semakin panjang ikatan peptidanya, sehingga dibutuhkan energi yang lebih besar unuk memutuskan ikatan peptidanya tersebut (Horseney,1994 dalam Umri, 2016). Sehingga semakin tinggi jumlah substitusi mocaf pada pembuatan mie basah akan menurunkan nilai tensile strength pada produk mie yang dihasilkan pula. Kandungan protein dalam tepung mocaf lebih rendah dari tepung terigu hal ini didukung dalam penelitian (Umri, 2016). Dimana jumlah substitusi mocaf yang semakin tinggi akan menurunkan jumlah protein sehingga menyebabkan produk mie basah mudah putus karena kandungan gluten yang menurun (Umri, 2016). Pada tepung terigu terdapat protein khas yang tidak ada pada tepung lainnya yaitu adanya gluten. Hasil analisis tensile strength atau kuat tarik mie menurun seiring dengan penambahan konsentrasi tepung mocaf dan bubur daun mulberry.

**Organoleptik**

**Atrribut Warna**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa perbandingan terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry berpengaruh sangat nyata (α = 0,05) terhadap nilai rerata warna mie basah yang dihasilkan. Nilai rerata warna paling tinggi adalah mie basah dengan perlakuan a1b2 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 9:1, penambahan bubur daun mulberry 20%) yaitu 4,08 sedangkan nilai rerata paling rendah yaitu mie basah dengan perlakuan a3b3 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 7:3, penambahan bubur daun mulberry 30%) yaitu 3,03. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap warna mie basah dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 6. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap

Warna mie basah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan**  **Terigu : Mocaf** | **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | | |
| **b1 (10%)** | **b2 (20%)** | **b3 (30%)** |
| **a1 (9:1)** | A | B | A |
| 3,46 | 4,08 | 3,11 |
| b | c | a |
| **a2 (8:2)** | A | B | A |
| 3,42 | 4,04 | 3,22 |
| a | b | a |
| **a3 (7:3)** | A | A | A |
| 3,46 | 3,38 | 3,03 |
| b | b | a |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, Huruf kecil dibaca horizontal,

Huruf besar dibaca vertikal.

Warna dalam suatu bahan pangan menjadi parameter penting dalam penilaian organoleptik. Suatu bahan pangan yang dinilai bergizi, enak, dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang (Winarno, 2004). Terjadi penurunan nilai rerata warna pada masing-masing perlakuan diduga karena semakin banyak substitusi mocaf dan penambahan bubur daun mulberry mempengaruhi warna yang dihasilkan dari mie basah tersebut. Warna mie basah yang dihasilkan menjadi hijau kecoklatan sehingga menurunkan tingkat kesukaan panelis terhadap warna mie basah yang dihasilkan. Warna hijau kecoklatan pada mie basah akibat penambahan konsentrasi bubur daun mulberry dan adanya proses pemasakan pada mie sehingga menyebabkan warna mie menjadi pekat.

**Atrribut Rasa**

Berdasarkan hasil analisis variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa perbandingan terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry berpengaruh sangat nyata (α = 0,05) terhadap nilai rerata rasa mie basah yang dihasilkan. Nilai rerata rasa paling tinggi adalah mie basah dengan perlakuan a1b2 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 9:1, penambahan bubur daun mulberry 20%) yaitu 3,46 sedangkan nilai rerata paling rendah yaitu mie basah dengan perlakuan a2b3 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 8:2, penambahan bubur daun mulberry 30%) yaitu 2,46. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap rasa mie basah dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Pengaruh perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan bubur daun mulberry terhadap

Rasa mie basah

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Perbandingan Terigu : Mocaf** | **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | | |
| **b1 (10%)** | **b2 (20%)** | **b3 (30%)** |
| **a1 (9:1)** | B | C | A |
| 3,15 | 3,46 | 2,56 |
| b | c | a |
| **a2 (8:2)** | B | B | A |
| 3,19 | 3,22 | 2,46 |
| b | b | a |
| **a3 (7:3)** | A | A | A |
| 2,81 | 2,85 | 2,49 |
| b | b | a |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %, Huruf kecil dibaca horizontal,

Huruf besar dibaca vertikal.

Rasa merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penerimaan seseorang terhadap makanan. Penerimaan panelis terhadap rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi komponen rasa yang lain (Winarno, 2004). Dari tabel di atas dapat dilihat bahwa semakin tinggi jumlah substitusi mocaf dan penambahan bubur daun mulberry maka rasa mie basah lebih tidak disukai oleh panelis.

**Attribut Aroma**

Berdasarkan hasil analisi variansi (ANAVA), menunjukkan bahwa hanya faktor penambahan bubur daun mulberry saja yang berpengaruh nyata (α = 0,05) terhadap nilai rerata aroma mie basah yang dihasilkan. Sedangkan faktor penambahan mocaf pada mie tidak berpengaruh nyata (α = 0,05) terhadap nilai rerata aroma mie basah yang dihasilkan. Nilai rerata aroma paling tinggi adalah mie basah dengan perlakuan a2b1 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 8:2, penambahan bubur daun mulberry 10%) yaitu 3,46 sedangkan nilai rerata paling rendah yaitu mie basah dengan perlakuan perlakuan a3b3 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 7:3, penambahan bubur daun mulberry 30%) yaitu 2,49. Pengaruh penambahan bubur daun mulberry terhadap aroma mie basah dapat dilihat pada tabel 8.

Tabel 8. Pengaruh penambahan bubur daun mulberry terhadap aroma mie basah

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Perlakuan B**  **Konsentrasi Bubur Daun Mulberry** | **Nilai Aroma Mie Basah** | **Taraf Nyata 5%** |
| b1 | 3,42 | c |
| b2 | 3,15 | b |
| b3 | 2,53 | a |

Keterangan : Huruf yang sama pada kolom menyatakan tidak berbeda nyata pada taraf 5 %

Aroma merupakan salah satu parameter organoleptik mie basah yang sangat penting untuk diketahui. Perlakuan penambahan konsentrasi bubur daun mulberry memberikan pengaruh nyata, hal ini disebabkan aroma khas yang diberikan oleh bubur daun mulberry. Hal ini menyebabkan semakin bertambahnya bubur daun mulberry, maka semakin berbeda pula aroma yang ditimbulkan pada setiap perlakuan mie basah . Sedangkan Perlakuan penambahan mocaf tidak memberikan pengaruh nyata terhadap aroma mie basah, hal ini diduga karena penambahan mocaf, air, garam dan bahan lainnya tidak menimbulkan aroma yang berbeda pada masing-masing perlakuan, sehingga cenderung menghasilkan aroma mie yang seragam dan panelis menganggap aroma mie dari beragam perlakuan penambahan mocaf pada mie basah adalah sama.

**Penelitian Produk Terpilih**

Penelitian produk utama terpilih dilakukan untuk mengetahui adanya perubahan selama proses pembuatan mie terutama dalam hal sifat kimia. Dengan cara membandingkan hasil penelitian yang didapat dengan hasil penelitian pendahuluan serta SNI mengenai mie basah yang sedang berlaku . Pemeriksaan produk terpilih meliputi pemeriksaan kadar tannin, kadar klorofil, kadar karbohidrat, kadar protein, kadar lemak serta kadar serat kasar. Pemilihan produk terpilih berdasarkan hasil uji skoring dari hasil penelitian utama. Sehingga diperoleh perlakuan a1b2 (perbandingan tepung terigu dengan mocaf 9:1, penambahan bubur daun mulberry 20%) sebagai produk terpilih dengan nilai IC50 didapat rata-rata 8440 ppm. Hasil penelitian produk terpilih dapat dilihat pada tabel 9.

Tabel 9. Perbandingan hasil produk terpilih dengan hasil uji pembanding

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Parameter Uji** | **Hasil Uji** | | |
| **Bahan Baku**  **(Bubur Daun Mulberry)** | **SNI**  **Mie Basah** | **Produk Terpilih**  **(perlakuan a1b2)** |
| Kadar tannin | 0,90 % | - | 0,38% |
| Kadar klorofil | 5,80 ppm | - | 4,58 ppm |
| Kadar air | - | 20 – 35% | 50,18% |
| Aktivitas Antioksidan, Nilai IC50 (ppm) | 1469 ppm | - | 8440 ppm |
| Kadar Protein | - | Min 3% | 5,09 % |
| Kadar karbohidrat | - | - | 35,11 % |
| Kadar Lemak | - | - | 5,98 % |
| Kadar serat kasar | - | - | 1,55 % |

Kadar tannin produk mie basah pada penelitian mengalami penurunan. Penurunan kadar tannin dapat dilihat pada tabel 9. Penurunan kadar tannin disebabkan proses pengolahan produk sehingga terjadi penguraian tannin. Salah satunya adalah proses pemanasan pada saat *glazing*. Hal ini sejalan dengan pendapat Merck (1920) *dalam* Makfoeld (1992) dimana senyawa tanin akan mengalami penguraian akibat dari pemanasan yang tinggi. Tanin terhidrolisis menjadi senyawa amorf, higroskopis, berwarna cokelat kuning yang larut dalam air (terutama air panas) membentuk larutan koloid bukan larutan sebenarnya. Menurut Makfoeld (1992) salah satu sifat tanin adalah dapat larut dalam air. Berdasakan perlakuan pengolahan produk, *glazing* merupakan salah satu faktor penyebab menurunnya kadar tannin dimana pada proses ini produk direbus pada air panas. Sehingga tannin mengalami hidrolisis menjadi senyawa amorf.

Hasil pengukuran kadar klorofil berdasarkan tabel 9 mengalami penurunan dari kadar klorofil dalam bahan baku. Penurunan ini disebabkan terdegradasinya klorofil dalam produk akibat proses pengolahan. Salah satu sifat kimia klorofil yang penting adalah ketidakstabilan yang ekstrim, seperti sensitif terhadap cahaya, panas, oksigen, dan degradasi kimia yang meliputi reaksi feofitinasi, reaksi pembentukan klorofilid, dan reaksi oksidasi (Gross, 1991). Sedangkan menurut Fennema (1996) ketika terjadi pemanasan, klorofil mengalami isomerasi. Akibat dari isomerasi tersebut akan menyebabkan keberadaan Mg akan mudah digantikan oleh 2 atom H yang akan membentuk pheophytin yang berwarna coklat. Reaksi ini bersifat irreversible dalam larutan cair.

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. 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 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.

Berdasarkan data pada tabel 9, terjadi penurunan peningkatan nilai IC50 dibandingkan bahan baku yang menandakan nilai aktivitas antioksidan yang semakin menurun. Hal ini disebabkan aktivitas antioksidan ini berkurang karena adanya pengolahan mi basah. Hal ini disebabkan rusaknya antioksidan akibat reaksi oksidasi ketika terkena udara (O2) dan suhu pemanasan terlalu tinggi. Hasil penelitian Nintami (2012) menyebutkan bahwa hilangnya aktivitas antioksidan yang terjadi selama pengolahan disebabkan suhu yang tinggi serta lamanya waktu perebusan dan penggorengan.

Kadar protein produk mie basah pada penelitian diperoleh 5,09%. 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. Semakin tinggi jumlah substitusi mocaf semakin rendah kadar protein dalam produk mie basah. Kadar protein tepung terigu 11% (Astawan, 2006), sedangkan kadar protein mocaf 1,949% (Hersoelistyorini, 2015). Pada penelitian ini menunjukkan bahwa kadar protein pada substitusi mocaf 10% masih memenuhi standar mutu mie basah. Hal ini sesuai dengan penelitian Iva dan Bella (2013), dimana penelitiannya menunjukkan hasil terbaik substitusi mocaf sampai 20% diketahui kadar protein sebesar 10,37% dan masih memenuhi standar SNI.

Hasil analisis kadar karbohidrat produk mi basah diperoleh 35,11 %. SNI tidak mensyaratkan kadar karbohidrat pada batas tertentu untuk produk mi basah. Kandungan karbohidrat pada produk lebih banyak berasal dari tepung terigu yang digunakan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Benyamin (2009) dalam Hidayati (2013) bahwa penambahan tepung terigu yang semakin banyak akan menghasilkan kandungan karbohidrat pada mie semakin tinggi.

Hasil analisis kadar lemak produk mie basah diperoleh 6,24%. SNI tidak mensyaratkan kadar lemak pada batas tertentu untuk produk mie basah. Kandungan lemak pada produk lebih banyak berasal dari minyak yang ditambahkan pada saat perebusan dan proses *glazing*.

Kadar serat kasar produk mi basah produk utama terpilih 1,55 %. SNI tidak mensyaratkan kadar serat kasar pada batas tertentu untuk produk mi basah. 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).

Pengukuran kandungan makromolekul seperti lemak, karbohidrat dan protein dimaksudkan untuk mengetahui informasi nilai gizi pada produk mie basah per sajian, Sehingga informasi berupa jumlah kalori dan angka kecukupan gizi dapat ditampilkan pada label gizi produk. Informasi Nilai Gizi Produk dapat dilihat pada tabel 10.

|  |  |
| --- | --- |
| **INFORMASI NILAI GIZI** | |
| Takaran saji/ Serving size 1 kemasan (100 g)  Jumlah sajian per kemasan : 1 | |
| JUMLAH PER SAJIAN  Energi Total 214,62 Kkal | Energi dari lemak 53,82 Kkal |
|  | %AKG\* |
| **Lemak 5,98 g** | 2,891 % |
| **Protein 5,09 g** | 1,018 % |
| **Karbohidrat 35,11 g** | 7,022 % |
| \*% AKG berdasarkan jumlah kebutuhan energi 2000 Kkal, Kebutuhan energi anda mungkin lebih tinggi atau lebih rendah | |

Tabel 10. Informasi Nilai Gizi Mie Basah

**KESIMPULAN DAN SARAN**

**Kesimpulan**

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Perbandingan tepung terigu dengan mocaf berpengaruh terhadap kadar air mie basah.
2. Penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap kadar air mie basah dan organoleptik aroma mie basah.
3. Interaksi antara perbandingan tepung terigu dengan mocaf dan penambahan daun mulberry berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, *tensile strength* (kuat tarik), organoleptik warna dan rasa mie basah.
4. Sampel terpilih adalah perlakuan a1b2 dengan perbandingan tepung terigu dengan mocaf (9:1) dan penambahan bubur daun mulberry 20% dengan nilai IC50 8440 ppm, kadar tannin 0,38%, klorofil total 4,58 ppm, kadar protein 5,09%, kadar karbohidrat 35,11%, kadar lemak 5,98% dan kadar serat kasar 1,55%.

**Saran**

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan :

1. Perlu dicoba pembuatan ekstrak daun mulberry dengan berbagai macam cara ekstraksi untuk mendapatkan aktivitas antioksidan yang kuat.
2. Perlu dicoba berbagai perlakuan pada pembuatan mie basah yang dapat mengurangi kehilangan aktivitas antioksidan selama proses.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai umur simpan mie basah subtitusi mocaf dengan penambahan bubur daun mulberry.

**DAFTAR PUSTAKA**

Astawan, Made. 2006**. Membuat Mi dan Bihun**.

Penebar Swadaya. Jakarta.

Fennema, Owen R. 1996.**Food Chemistry***.* University of Wisconsin-Madison, Marcel Dekker,Inc. United   State of America.

Gaspersz, Vincent. 1995. **Teknik Analisis dalam Penelitian Percobaan**. Tarsito, Bandung.

Gross, James. 1991. **Pigments in Vegetables, Chlorophylls and Carotenoids**. New York:Van Nostrand Reinhold

Hasya, Lathifah. 2008. **Optimasi Formulasi Pembuatan Mi Basah Campuran Pasta Ubi Ungu dengan Program Linier**. Tugas Akhir program Studi Teknologi Pangan UNPAS. Bandung

Hidayati, Farida Umi Nur. 2013. **Daya Pembengkakan (*Swelling Power*) Campuran Tepung Kimpul Dan Tepung Terigu Terhadap Tingkat Pengembangan Dan Kesukaan Sensorik Roti Tawar**. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Hersoelistyorini, Wikanastri. 2015. **Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Tepung Mocaf Dengan Fermentasi Menggunakan Ekstrak Kubis**. Jurnal Prosiding Seminar Nasional Dan Internasional. Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.

Irviani dan Nisa. 2014. **Kualitas Mie Kering Tersubsitusi Mocaf. Jurnal Pangan dan Agroindustri**. Vol. 3 No 1 p.215-225. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya. Malang

Iva, Vinsensia Rosmeri dan Bella Nina Monica. 2013. **Pemanfaatan Tepung Umbi Gadung (*Dioscorea hispida dennst*) Dan Tepung MOCAF Sebagai Bahan Substitusi Dalam Pembuatan Mie Basah, Mie Kering, Dan Mie Instan**. Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri, Vol.2 No.2 Hal 246-256. Universitas Diponegoro. Semarang.

Juniawati. 2003. **Optimasi Proses Pengolahan Mi Jagung Instan Berdasarkan Preferensi Konsumen**. (Skripsi). IPB. Bogor.

Koswara, Sutrisno. 2005. **Teknologi Pengolahan Mi**. Ebook Pangan.

Kurniawati. 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.

Makfoeld. 1992. **Polifenol**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Mursito, Bambang. 2001. **Ramuan Tradisional**

**untuk Pengobatan Jantung**. Penebar Swadaya, Jakarta

Nintami, Ayudya Luthfia. 2012. **Kadar Serat, Aktivitas Antioksidan, Amilosa Dan Uji Kesukaan Mi Basah Dengan Subtitusi Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas var Ayamurasaki)* Bagi Penderita Diabetes Melitus Tipe-2**. Artikel Penelitian. Program Studi Ilmu Gii Fakultas Kedokteran. Universitas Diponegoro. Semarang.

Piliang dan Djojosoebagio, S. 1996. **Fisiologi Nutrisi**. Edisi Kedua. UI-Press, Jakarta.

Radina, Faqih. 2016. **Korelasi Antara Penambahan Ekstrak Daun Mulberry Sebagai Antioksidan Dengan Karakteristik Fisik Dan Kimia Edible Film Tapioka**. Skripsi. UNPAS. Bandung.

Sajaratud. 2013. **Pembuatan Tannin Dari Buah Pinang**. Fakultas Ilmu Tarbiyah & Keguruan Institut Agama Islam Negeri. Sumatera Utara.

Sri, Putu, Gatot Sargiman, Syamsul Arif. 2014. **Pengaruh Penambahan Bayam Terhadap Kualitas Mie Basah**. Jurnal Agroknow Vol.2 No.1. UNTAG. Surabaya

Subagyo. 2008. **MOCAF**. <http://www.foodreview.co.id/mod.php?mod=publishe>. Diakses pada tanggal 21 May 2016.

Suyitno. 2008. **Modul Pengayaan Materi Projek pendampingan SMA: Materi Klorofil/Pigmen Fotosintesis**. Jurusan Pendidikan Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.

Song, Wei, Wang, Han-Jing, Bucheli, Peter, Zhang, Pei-Fang, Wei, Dong-Zhi, anf Lu, Yan-Hua. 2009. ***Phytochemical Profiles of Different Mulberry (Morus sp.) Species from China***. J. Agric. Food Chem. 2009, 57, 9133-9140.

Taufik, Yusman, Tantan Widiantara, dan Yudi Garnida. 2016. **The Effect Of Drying Temperature On The Antioxidant Activity Of Black Mulberry Leaf Tea (***Morus nigra***)**. Rasayan Journal chem. Vol.9 No.4 hal.889-895.

Umri, Wintaha Arsyi. 2016. **Kadar Protein, Tensile Strength, Dan Sifat Organoleptik Mie Basah Dengan Subtitusi Tepung Mocaf**. Skripsi. Program Teknologi Pangan. Universita Muhammadiyah Semarang

Widyaningsih dan Murtini. 2006. **Alternatif Pengganti Formalin Pada Produk Pangan**. Trubus Agirasana, Surabaya.

Winarno, Florentinus.Gregorius. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia, Jakarta.

Zafar, Muhammad, Javed, Akhtar, Khaliq, Aslam, Waheed, Yasmin, Zafar. 2013. ***White Mulberry (Morus alba) : A Brief Phytochemical and Pharmacological Evaluations Account.*** International Journal Of Agricultur & Biology.