

**FORTIFIKASI GANDA ZAT GIZI MIKRO (Iodium dan Asam Folat)
PADA PRODUK MIE KERING TEPUNG SUKUN**

ARTIKEL

Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Prodi Teknologi Pangan

Oleh :

Nisrina Primavera

Nrp. 12.302.0295



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**FORTIFIKASI GANDA ZAT GIZI MIKRO (Iodium dan Asam Folat) PADA PRODUK MIE KERING
TEPUNG SUKUN**

Wisnu Cahyadi
Yudi Garnida
Nisrina Primavera

Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudi No. 193, Bandung, 40153.
Indonesia.

Abstrak

Masalah defisiensi zat gizi mikro utama di Indonesia salah satunya yaitu gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI) yang dapat mengakibatkan kesehatan menjadi buruk, selain GAKI konsumsi asam folat pun masih cukup rendah yang dapat berakibat fatal khususnya untuk ibu hamil yang dapat mengakibatkan kelainan pada janin. Salah satu upaya menanggulangi masalah tersebut maka dilakukan fortifikasi dengan cara penambahan zat gizi mikro iodium dan asam folat ke dalam produk mie kering yang disubstitusi dengan tepung sukun. Masalah pada penambahan zat gizi mikro ini yaitu adanya penurunan kadar zat gizi mikro pada saat proses pengolahan khususnya pengukusan dan pengeringan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui sejauh mana penurunan kadar iodium dan asam folat pada proses pengolahan mie kering, sehingga dapat diketahui kadar zat fortifikan pada saat ditambahkan, saat pengukusan dan pada saat pengeringan.

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari 2, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan yaitu untuk mendapatkan perbandingan tepung terigu : tepung sukun terbaik, perbandingan yang digunakan yaitu 90:10, 80:20 dan 70:30 serta menentukan suhu pengeringan terbaik, suhu yang digunakan yaitu 35°C, 40°C dan 45°C. Penelitian utama dilakukan yaitu untuk mengetahui penurunan kadar iodium dengan analisis spektrofotometer-UV dan asam folat dengan analisis HPLC pada proses pengukusan dan pengeringan. Respon penelitian ini yaitu meliputi respon kimia, meliputi kadar air, kadar lemak, kadar protein dan kadar karbohidrat dan respon inderawi dilakukan terhadap warna, rasa, aroma dan tekstur.

Hasil dari penelitian yaitu didapat perbandingan tepung terigu dan tepung sukun terbaik yaitu dengan perbandingan 80:20 dengan suhu pengeringan 35°C. Pada penelitian ini ditambahkan KIO_3 pada saat pembuatan mie kering sebesar 200 ppm dan kadar asam folat sebesar 2500mcg/100g. Pada saat pengukusan terjadi penurunan kadar KIO_3 menjadi 191 ppm sedangkan untuk asam folat menjadi 630,385mcg/100g, pada proses pengeringan pun terjadi penurunan yaitu kadar iodium menjadi 190 ppm dan kadar asam folat menjadi 626,690mcg/100g. Hasil penelitian menunjukkan kandungan kadar air 6,06%, kadar protein 32,022%, kadar lemak 4% dan kadar karbohidrat 2,313%. Pada mie kering ini hasil uji inderawi menunjukkan mie kering tepung sukun dan mie kering tanpa tepung sukun tidak berbeda nyata dalam hal warna, aroma dan tekstur serta berpengaruh nyata dalam hal rasa.

Kata Kunci: Asam Folat, Fortifikasi, Iodium, Mie.

1. Pendahuluan

Zat gizi mikro adalah zat gizi berupa vitamin dan mineral, yang walaupun kuantitas kebutuhannya relatif sedikit namun memiliki peranan yang sangat penting pada proses metabolisme dan beberapa peran lainnya pada organ tubuh (Cahyadi, W., 2008).

Kekurangan akan zat gizi mikro esensial secara luas menimpa lebih dari sepertiga penduduk dunia, terutama di negara-negara berkembang khususnya di Indonesia. Ada tiga masalah defisiensi zat gizi mikro utama di Indonesia yaitu gangguan akibat kekurangan iodium (GAKI), anemia gizi besi (AGB) dan kurang vitamin A (KVA). Berkurangnya asupan asam folat dan vitamin B₁₂ juga dapat mengganggu proses metabolisme keduanya dalam tubuh, menimbulkan berbagai kelainan saraf, berkurangnya memori, dan mempengaruhi perkembangan fetus pada wanita hamil. Vitamin B₁₂ dan asam folat saling mempengaruhi dalam hal kebutuhannya. Bila salah satu vitamin ditambah, maka akan menyebabkan kebutuhan vitamin yang lainnya meningkat, sehingga menyebabkan defisiensi pada vitamin yang tidak ditambahkan tersebut (Sediaoetama, 2000).

Salah satu cara menangani permasalahan di atas adalah dengan fortifikasi. Fortifikasi pangan umumnya digunakan untuk mengatasi masalah gizi mikro pada jangka menengah dan panjang. Tujuan utamanya adalah untuk meningkatkan tingkat konsumsi dari zat gizi populasi atau masyarakat. Peran produk dari fortifikasi pangan adalah pencegahan defisiensi, dengan demikian menghindari terjadinya gangguan yang membawa kepada penderitaan manusia dan kerugian sosio ekonomi. Namun demikian, fortifikasi pangan juga dapat digunakan untuk menghapus dan mengendalikan defisiensi zat gizi dan gangguan yang diakibatkannya (Fidler, MC., 2003; Kanpairo, *et al.*, 2012).

Pada penelitian kali ini, teknologi fortifikasi diaplikasikan pada pembuatan mie kering. Mie adalah salah satu bentuk pangan olahan dari tepung terigu yang banyak dikonsumsi oleh berbagai lapisan masyarakat Indonesia. Mie kering adalah mie mentah yang dikeringkan dengan kadar

air antara 8-10%. Pengeringan umumnya dilakukan dengan penjemuran di bawah sinar matahari atau dengan menggunakan oven. Karena sifat kering inilah maka mie mempunyai daya simpan yang relatif panjang dan dalam penanganannya cukup mudah (Astawan, 2003).

Pemilihan mie kering sebagai bahan untuk difortifikasi, karena mie kering merupakan salah satu makanan yang banyak digemari, menurut hasil Susenas menunjukkan, selama periode 1996-2011 laju peningkatan pangsa pengeluaran rumah tangga Indonesia yang dialokasikan untuk membeli mie kering mencapai 5,95. Selama ini pemanfaatan tepung terigu dalam bidang pangan di Indonesia cukup besar. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), yang diolah oleh Kementerian Perdagangan tahun 2015, volume impor gandum pada 2013 mencapai 6,37 juta ton dan meningkat menjadi 7,43 juta pada tahun 2014, dari sisi nilainya mengalami penurunan dari US\$2,43 miliar pada 2013 US\$2,39 pada tahun 2014. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia (Aptindo) mencatat permintaan impor dari dalam negeri terus meningkat. Indonesia mengimpor lebih dari 7 juta ton pada 2014.

Sejalan dengan program Pemerintah yaitu mengurangi ketergantungan akan tepung terigu, maka dalam penelitian ini akan dicoba substitusi sebagian tepung terigu dengan tepung sukun yang tujuannya untuk mengatasi kerawanan pangan berbasis sumber daya lokal di Indonesia. Diversifikasi pangan dapat dilakukan dengan memanfaatkan bahan pangan alternatif berupa tepung alternatif. Pemanfaatan tepung alternatif untuk substitusi bahan pangan pokok sumber karbohidrat dalam pembuatan produk pangan olahan dapat menghemat konsumsi bahan pangan pokok beras. Salah satu cara dengan memanfaatkan buah sukun sebagai sumber bahan tepung alternatif. Tanaman sukun merupakan salah satu jenis buah-buahan yang potensial sebagai sumber karbohidrat. Kandungan karbohidrat buah sukun adalah 27% (Widowati, 2003). Bobot buah sukun rata-rata 1500 g dengan bobot daging buah yang dapat dimakan sekitar 1350 g (Widowati, 2003). Berarti satu buah sukun dengan bobot daging 1350 g mengandung karbohidrat sebesar 365 g. Jika

konsumsi beras rata-rata perkapita untuk sekali makan sebanyak 150 g (117 g karbohidrat, kadar karbohidrat beras sekitar 78%), maka satu buah sukun dapat dikonsumsi sebagai pengganti beras untuk 3-4 orang. Selain itu buah sukun mengandung serat, mineral dan vitamin yang dibutuhkan dalam metabolisme zat gizi.

Proses pembuatan mie kering sendiri antara lain meliputi pencampuran, pengadukan, penyimpanan, pembentukan lembaran adonan, pengukusan dan pengeringan. Masalah pada penambahan zat gizi mikro pada produk mie kering ini yaitu adanya penurunan kadar zat gizi mikro pada saat proses pengolahan khususnya pengukusan dan pengeringan. Iodium adalah padatan berkilauan berwarna hitam kebiru-biruan, menguap pada suhu kamar. Kebutuhan tubuh manusia akan iodium sangat kecil yakni sekitar 100-200 µg per hari. Kebutuhan akan iodium tersebut bervariasi tergantung pada usia dan jenis kelamin, untuk anak-anak kebutuhan iodium sekitar 40-120 µg per hari, dewasa sekitar 150 µg per hari, wanita hamil 175 µg per hari, dan wanita menyusui 200 µg per hari. Ketidakstabilan iodium disebabkan oleh penguapan I₂, reaksi I₂ dengan karet gabus, dan bahan organik lain yang mungkin masuk dalam larutan lewat debu dan asap, oksidasi oleh udara pada pH rendah, oksidasi ini dipercepat oleh cahaya dan panas (Harijadi, 1993). Asam folat atau folacin dan vitamin B₁₂ termasuk dalam kelompok vitamin yang larut dalam air, merupakan bagian dari grup vitamin B-kompleks. Asam folat dan vitamin B₁₂ tidak dapat dibentuk oleh tubuh tapi berasal dari makanan atau suplemen dari luar tubuh. Asam folat memiliki berbagai peran penting bagi tubuh, terutama dalam pembentukan DNA dan pembentukan sel-sel baru. Asam folat bekerja dengan bantuan vitamin B₁₂ untuk membentuk hemoglobin pada sel darah merah dan membantu pembentukan asam amino homosistein menjadi metionin. Asam folat mudah rusak akibat pemanasan, proses memasak, dan cahaya. Vitamin B₁₂ secara perlahan dapat rusak oleh asam encer, alkali, dan cahaya (Sediaoetama, 2000; Almatsier, 2004).

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang dilakukan terdiri dari dua yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk mencari perbandingan tepung terigu dan tepung sukun terbaik, perbandingan yang digunakan yaitu 90:10, 80:10 dan 70:30 untuk perbandingan terpilih dilakukan uji organoleptik dengan 50 orang panelis yang terdiri dari atribut rasa, warna, aroma dan tekstur. Selain itu pada tahap penelitian pendahuluan ini dilakukan pemilihan suhu pengeringan terbaik, suhu yang digunakan yaitu 35°C, 40°C dan 45°C, dimana untuk mendapatkan suhu terbaik digunakan analisis kadar iodium dengan metode titrasi.

Penelitian utama dilakukan untuk mengetahui penurunan kadar iodium dan asam folat pada proses pengolahan mie kering yaitu pada saat pengukusan dan pengeringan, dimana pada saat proses tersebut dilakukan analisis kadar iodium dengan metode *High Performance Liquid Chromatography* (HPLC) dan analisis kadar asam folat dengan menggunakan metode spektrofotometri-UV. Penelitian utama yang dilakukan yaitu berdasarkan 1 faktor yaitu metode kemunduran iodium dan asam folat

Tabel 1. Presentase perolehan kembali (*recovery*) dan presentase penurunan iodium dan asam folat pada mie kering

Tahap Proses	% Recovery	% Penurunan
Adonan		
Pengukusan		
Pengeringan		
Rata-rata		

Penelitian pendahuluan ini terdiri dari 2 respon yaitu respon kimia dan respon organoleptik.

a. Respon Kimia

Respon kimia yang dilakukan pada produk mie kering yaitu analisis penentuan kadar air metode gravimetri, kadar lemak metode Soxhlet, kadar protein metode Kjeldahl, kadar karbohidrat metode Luff Schoorl.

b. Respon Organoleptik

Tipe pengujian yang dilakukan dalam uji organoleptik adalah uji hedonic. Tujuan uji hedonik adalah untuk menentukan tingkat kesukaan panelis terhadap sifat

organoleptik dari mie kering. Uji hedonic atau uji kesukaan pada dasarnya merupakan pengujian dimana panelis mengemukakan responnya berupa senang tidaknya terhadap sifat bahan yang diuji. Panelis diminta mengemukakan pendapatnya secara spontan, tanpa membandingkan dengan sampel standard atau sampel-sampel yang diuji sebelumnya (Kartika dkk, 1988).

Uji hedonic terhadap sampel mie kering ini dilakukan pada 50 orang panelis dan diminta untuk menilai warna, rasa, aroma dan tekstur.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Penelitian Pendahuluan

Tabel 2. Perbandingan tepung terigu dan tepung sukun terpilih

Formulasi	Rasa	Warna	Aroma	Tekstur	Nilai kesukaan
Formulasi 1	3,84	4,10	3,34	3,19	
Formulasi 2	4,02	4,84	3,34	3,30	15,50
Formulasi 3	3,22	4,64	3,24	2,52	13,62

Tabel 3. Hasil Analisa Penentuan Kadar Iodium pada penentuan suhu pengeringan

Suhu	Hasil
35°C	113,99 ppm
40°C	88,11 ppm
45°C	66,11 ppm

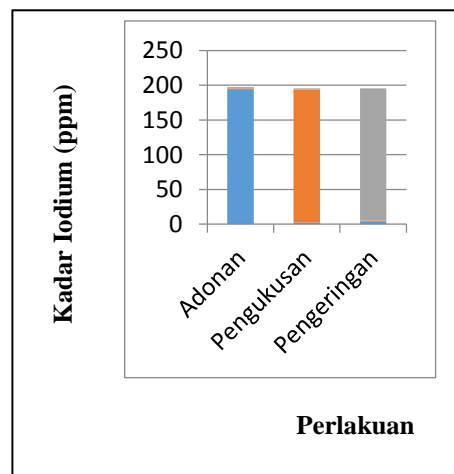
Berdasarkan pada Tabel 2, produk mie kering dengan perbandingan tepung terigu dan tepung sukun yang terpilih dari rata-rata terbesar dari rata-rata nilai untuk rasa, warna, aroma dan tekstur adalah formulasi 2. Formulasi 2 ini menggunakan tepung terigu dan tepung sukun dengan perbandingan 80 : 20. Perbedaan mencolok dinyatakan oleh 50 orang panelis dengan penilaian atribut rasa mie kering. Formulasi 2 memiliki nilai kesukaan rata-rata yang tinggi, dimana atribut rasa memiliki nilai yang mencolok, rasa yang khas pada mie kering ini yaitu dengan adanya rasa buah sukun, formulasi 2 lebih banyak disukai

panelis dibandingkan dengan formulasi 1 dan formulasi 3.

Berdasarkan data pada tabel 3 di atas, suhu pengeringan yang digunakan pada pembuatan mie kering fortifikasi ini yaitu pada suhu 35°C dimana pada suhu 35°C kadar iodium pada mie kering sebesar 113,99 ppm hasil ini lebih besar dibandingkan dengan pengeringan pada suhu 40°C dan 45°C. Semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin kecil kadar iodiumnya, hal ini diakibatkan karena sifat iodium, yaitu mudah larut dalam air, mudah menguap, serta mudah rusak bila terkena cahaya atau panas (Yogaswara, 2008). Menurut Dahro (1996) dalam Robiani (2013), proses pengolahan makanan yang lama cenderung menyebabkan banyak kehilangan iodium. Iodium adalah padatan berkilauan berwarna hitam kebiru-biruan, menguap pada suhu kamar. Ketidakstabilan iodium disebabkan oleh penguapan I₂, reaksi I₂ dengan karet gabus, dan bahan organik lain yang mungkin masuk dalam larutan lewat debu dan asap, oksidasi oleh udara pada pH rendah, oksidasi ini dipercepat oleh cahaya dan panas (Harjadi, 1993). Kinetika (perubahan) kemunduran mutu, sangat penting baik dalam pengolahan maupun distribusi pangan. (Cahyadi, 2004). Hilangnya kandungan iodium pada saat pemasakan ini berkisar antara 36,6% sampai 86,1% (Bhatnagar, 1997, Chauhan, 1992, Wang, 1999 dalam Robiani, 2013).

3.2. Penelitian Utama

3.2.1. Kadar Iodium



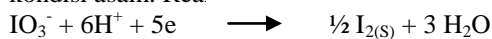
Gambar 1. Hasil Analisis Kadar Iodium Pada Proses Pengolahan

Berdasarkan Gambar 1, terlihat adanya penurunan pada kadar Iodium selama proses pengolahan. Kadar KIO_3 yang ditambahkan pada awal pembuatan mie kering yaitu sebesar 200 ppm, setelah proses pengolahan rata-rata kehilangan atau penurunan kadar iodium sebesar 4,33% atau sekitar 191 ppm (Lampiran 6). Kehilangan iodium sebesar 9 ppm disebabkan karena sifat iodium, yaitu iodium mudah larut dalam air, mudah menguap, serta mudah rusak bila terkena cahaya atau panas (Yogaswara, 2008).

Menurut Dahro (1996) dalam Robiani (2013), proses pengolahan makanan yang lama cenderung menyebabkan banyak kehilangan iodium. Menurut Cahyadi (2006) bahwa dari ketiga cara pemberian garam yodium yaitu pemberian sebelum pemasakan, saat pemasakan, dan saat siap saji, menurunkan bahwa penurunan iodat yang paling kecil adalah penambahan saat siap saji. Hal ini karena proses pemasakan yang menyebabkan penguapan dan menurunkan kadar yodium. Faktor-faktor yang mempengaruhi ketidakstabilan KIO_3 adalah kelembaban udara, suhu dan waktu penyimpanan, jenis pengemas, adanya logam terutama besi (Fe), kandungan air, cahaya, keasaman dan zat-zat pengotor yang bersifat reduktor atau higroskopis (Cahyadi., 2008 ; Clugston GA, *et al.*, 2002). KIO_3 dengan suhu tinggi akan terurai menjadi I_2 dan I_2 akan menguap selama proses penyimpanan dan pemasakan. Kinetika (perubahan) kemunduran mutu, sangat penting baik dalam pengolahan maupun distribusi pangan (Cahyadi, 2004).

Hasil penelitian Arhya (1995), menunjukkan bahwa apabila masakan dalam suasana asam maka iodat akan menghasilkan yodium bebas yang mudah menguap dan dengan pemanasan penguapan yodium semakin banyak. Makin besar keasamannya (makin kecil pH-nya) makin cepat hilangnya yodium dalam makanan.

Hal lain yang sangat berpengaruh dalam penurunan kadar iodium dalam mie kering ini yaitu adanya mineral yang bersifat reduktor. Mineral ini bisa ada karena adanya penambahan air pada saat pemasakan. Kalium iodat dapat terdekomposisi menjadi iodium melibatkan suatu reduktor dan kondisi asam. Reaksi

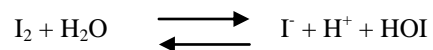


$$E^0 = 1,20 V$$

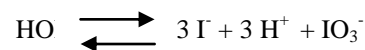
Harga potensial reduksi E_0 1,20 V pada setengah reaksi di atas menunjukkan bahwa iodat (IO_3^-) sangat mudah tereduksi menjadi (I_2) oleh suatu zng bersifat yang bersifat reduktor seperti ion Fe^{3+} dan tembaga (I). Senyawa organik pada garam yang bersifat reduktor, sampai saat ini belum dapat diidentifikasi (Maswati, *et.al.*, 2003)

Secara teoritis telah diketahui bahwa penurunan pH (suasana asam) akan mendorong terjadinya reduksi iodat oleh senyawa reduktor. Begitu pula sebaliknya, sesuai dengan reaksi pembentukan iodat maka peningkatan ph memegang peranan penting dalam mempertahankan retensi iodat dalam garam. Dengan semakin banyaknya kandungan zat pereduksi maka akan semakin menurun pada retensi KIO_3 . Hal ini disebabkan karena senyawa-senyawa produksi seperti Fe^{2+} dan Cu^+ (yang terdapat pada garam) dalam suasana asam mampu mendekomposisi KIO_3 dalam garam menjadi I_2 . Dengan demikian, banyak jumlah zat pereduksi yang terdapat dalam garam akan semakin besar pula jumlah KIO_3 yang akan terdekomposisi dan hilang sebagai I_2 (g) (Saksono, 2002).

Menurut Saksono (2002), bahwa adanya fluktuasi pada retensi KIO_3 dapat disebabkan karena adanya reaksi setimbang dari hidrolisis I_2 yang terbentuk dari reduksi IO_3^- menjadi iodide dan asam hipoidous.



Adanya cahaya akan mempercepat terjadinya reaksi hidrolisis dari iodine. Hal ini disebabkan karena adanya dekomposisi dari asam hipoidous.

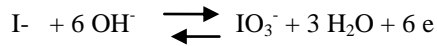


Reaksi ini berlangsung cukup lama dan tergantung pada pH, temperature, konsentrasi dan molekul terlarut lainnya. Reaksi selengkapnya adalah sebagai berikut:



Reaksi ini berlangsung dalam suasana basa. Kenaikan ph dari 8 menjadi 10 membuat reaksi tersebut menjadi 4 – 5 kali lebih cepat. Selain itu I dapat teroksidasi

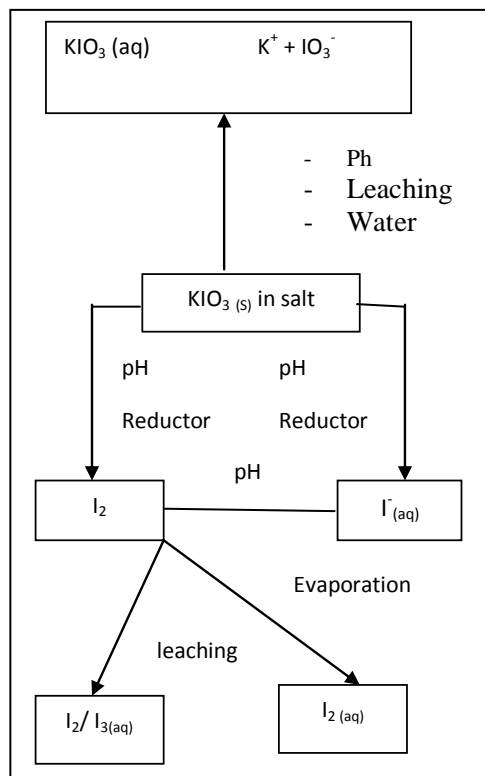
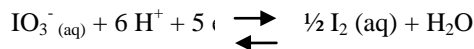
menjadi IO_3^- dengan reaksi sebagai berikut:



Apabila didalam bahan penyalut terdapat oksidator yang memiliki E_0 lebih besar dari $-0,26\text{V}$ seperti Fe_3^+ menjadi Fe^{2+} atau $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ dan ion OH^- , reaksi diatas dapat terjadi.

Adanya fortifikan Fe dalam bentuk senyawa Fe(I) Fumarat, dengan rumus kimianya adalah $\text{C}_4\text{H}_2\text{FeO}_4$, semakin menguatkan bahwa penurunan kadar iodium selama proses pengolahan menjadi nasi terbukti, karena Fe^{2+} dalam Fe(I) fumarat merupakan reduktor yang mengurai KIO_3 menjadi $\text{I}_{2(\text{g})}$.

Proses pengukusan pada mie kering melibatkan air dan suhu pemasakan. Menurut Maswati (2003) pada penelitiannya tentang fortifikasi garam dengan KIO_3 menerangkan bahwa air yang diserap oleh garam berperan penting dalam mekanisme hilangnya KIO_3 melalui suatu reaksi redoks. Reaksi tersebut dapat dituliskan sebagai berikut:



Gambar 2. Proses dekomposisi Iodat menjadi Iodin dan Iodida pada Garam Beryodium (Cahyadi, 2008)

3.2.1.1. Kembali (recovery) Iodium Pada Mie Kering

Data pada Tabel 8, pada setiap perlakuan kadar iodium yang tersisa atau efisiensi iodium yang terdapat di dalam mie kering bervariasi nilainya.

Tabel 4. Hasil perhitungan presentase perolehan kembali (recovery) dan presentase penurunan iodium pada mie kering

Tahap Proses	% Recovery	% Penurunan
Adonan (193 ppm)	96,5%	3,5%
Pengukusan (191 ppm)	95,5%	4,5%
Pengeringan (190 ppm)	95%	5%
Rata-rata	95,67%	4,33%

Berdasarkan Tabel 3, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan semakin tinggi konsentrasi fortifikan maka semakin meningkat nilai presentase recovery-nya.

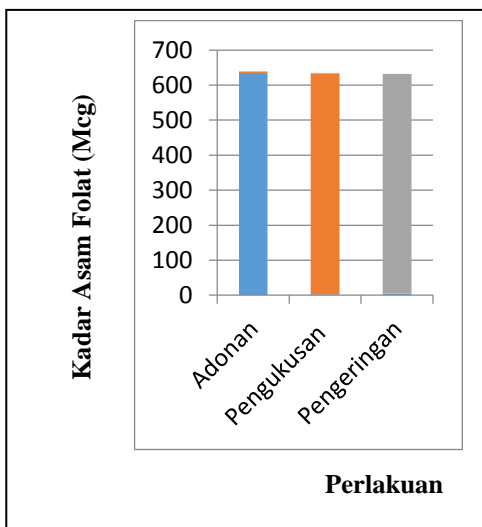
Tingginya presentase recovery yang diperoleh dari sampel tersebut disebabkan oleh proses pengeringan bahan makanan mengakibatkan hal-hal seperti hilangnya air dan menyebabkan pemekatan dari bahan yang tertinggal seperti karbohidrat, lemak, protein dan komponen tertentu sehingga akan terdapat dalam jumlah yang lebih besar persatuan berat kering bila dibandingkan dalam bentuk segarnya (Badarudin, 2006).

3.2.2 Kadar Asam Folat

3.2.2.1. Jumlah penurunan kadar Asam folat pada setiap perlakuan

Asam folat memiliki bentuk berupa kristal berwarna kuning dengan berat molekul 441.4 gr/mol. Asam folat dapat larut dalam air, tetapi tidak larut pada pelarut organik (Archot dan Shrestha, 2005).

Asam folat lebih stabil pada kondisi basa dibandingkan dengan kondisi asam. Secara kimia, asam folat dibuat dari *bicyclic pterin* yang diikat oleh jembatan metilen dan asam para-aminobenzoat (Figueired, *et al.*, 2009). Penelitian mengenai kestabilan asam folat menunjukkan bahwa tingkat dan laju kerusakan asam folat dipengaruhi oleh pH medium, agen produksi dan larutan buffer, derivat folat, tipe buffer dan jenis makanan. Penelitian lainnya menemukan bahwa asam folat dan asam 5-formyltetrahidrofolat sangat stabil terhadap panas (Green, 2002).



Gambar 3. Hasil Analisis Kadar Asam Folat Pada Proses Pengolahan

Berdasarkan Gambar 3, terlihat adanya penurunan pada kadar Asam Folat selama proses pengolahan. Kadar asam folat yang ditambahkan yaitu sebesar 2500 mcg, setelah proses pengolahan kadar asam folat mengalami penurunan dengan rata-rata sebesar 74,61% atau 630,59 mcg.

Menurut Pediatry (2002), pemanasan dapat merusak 50-90% folat yang terdapat dalam makanan. Berbagai bentuk asam folat ini sangat berbeda dalam ketahanannya terhadap panas dan asam. Sebagai asam bebas, asam folat tidak larut dalam air dingin, namun sebagai garam natrium dapat lebih larut.

Folat terdapat dalam 150 bentuk berbeda. Sebagian besar terdapat di dalam makanan dalam bentuk pereduksi yang sifatnya labil dan mudah direduksi. Sebanyak 50 hingga 95% folat bisa hilang

karena pemasakan dan pengolahan. Folat yang tersedia secara alami memiliki kestabilan yang rendah. Aktivitas biologi asam folat alami yang tersedia pada makanan kehilangan aktivitas biologisnya dalam hitungan hari atau minggu.

Asam folat sintetis atau asam folat yang tersedia hasil fortifikasi hampir dapat dikatakan stabil, karena dapat mempertahankan aktivitas biologisnya sampai hitungan bulan bahkan sampai tahun.

Ketidakstabilan folat alami dihasilkan oleh kerusakan aktivitas biologisnya saat dipanen, disimpan, diolah dan dipersiapkan. Setengah sampai tiga perempat asam folat kemungkinan hilang saat dilakukan proses. Berbeda dengan asam folat dalam bentuk sintetis, cincin pteridin (2-amino-4-hidroksipteridin) tidak tereduksi namun asam folat sintetis tetap dapat direduksi di dalam sel oleh enzim dihidrofolat reduktase menjadi bentuk dihidro dan tetrahidro. Reaksi ini terjadi pada mukosa usus dan 5-methyltetrahydrofolat dilepaskan ke plasma (FAO, 2001).

Asam folat dalam larutannya bila disimpan dalam suhu kamar dan pemasakan yang normal, asam folat banyak yang hilang (Winarno, 2004). Asam folat bersifat labil dan mudah rusak karena pemasakan tetapi stabil terhadap panas dalam medium asam (Wijaya, 2012).

3.2.2.2. Perolehan Kembali (*recovery*) Asam Folat Pada Mie Kering

Data pada Tabel 4, pada setiap perlakuan kadar iodium yang tersisa atau efisiensi iodium yang terdapat di dalam mie kering bervariasi nilainya.

Tabel 4. Hasil perhitungan presentase perolehan kembali (*recovery*) dan presentase penurunan iodium pada mie kering

Tahap Proses	% Recovery	% Penurunan
Adonan (634,79 mcg)	25,39%	74,61%
Pengukusan (630,385 mcg)	25,22 %	74,78%
Pengeringan (626,690 mcg)	25,06%	74,93%
Rata-rata	25,23%	74,77%

Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa secara keseluruhan semakin tinggi konsentrasi fortifikasi maka semakin meningkat nilai presentase *recovery*-nya.

Tingginya presentase *recovery* yang diperoleh dari sampel tersebut disebabkan karena adanya penambahan air pada saat pembuatan mie kering yang akan mengakibatkan hal-hal seperti hilangnya vitamin khususnya vitamin yang larut dalam air seperti vitamin B.

Folat bisa hilang selama preparasi, pemasakan maupun penyimpanan makanan. Proses pemasakan dengan cara perebusan, blansir dan pengukusan dilaporkan menyebabkan penurunan kadar folat dalam jumlah yang cukup besar, sementara pemanggangan (oven) dan pemasakan dengan microwave dilaporkan tidak terlalu merusak folat. Pada pemasakan yang menyebabkan bahan kontak dengan air, kehilangan folat terjadi karena folat terlarut ke dalam air pemasak.

3.2.3. Kadar Air

Kadar air merupakan karakteristik kimia yang sangat berpengaruh pada bahan pangan, karena dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur dan cita rasa makanan. Kadar air dapat mempengaruhi sifat-sifat fisik seperti kekerasan (Sudarmadji, 2003).

Kadar air dalam suatu makanan perlu ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air yang terdapat di dalam makanan, semakin besar kemungkinan makanan itu cepat rusak, sehingga tidak tahan lama untuk disimpan, dengan mengetahui kadar air suatu bahan makanan maka dapat dijadikan patokan untuk mengetahui mutu standard dari bahan tersebut (Winarno, 2004). Dalam penentuan standard makanan, kadar air mie instan dipakai sebagai salah satu kriteria. Menurut SNI no 3551:2012, standard maksimal kadar air untuk mie instan (proses pengeringan) adalah 14,5%.

Berdasarkan hasil analisa kadar air (Lampiran 1) pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kandungan kadar air pada mie kering sukun fortifikasi asam folat dan iodium sebesar 6,06% dan sesuai dengan syarat mutu mie instan dalam SNI no 3551:2012.

3.2.4. Kadar Protein

Protein adalah suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh, karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh, juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Protein adalah sumber asam-asam amino yang mengandung unsur C, H, O dan K dimiliki oleh lemak dan karbohidrat. Protein yang terdapat dalam makanan berfungsi sebagai zat utama dalam pembentukan pertumbuhan tubuh (Winarno, 1992).

Berdasarkan hasil analisa kadar protein (Lampiran 2) pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kandungan kadar protein 32,022% sedangkan kadar protein pada syarat mutu mie instan dalam SNI no 3551:2012 sebesar 8%.

Meningkatnya kadar protein pada mie kering sukun disebabkan karena kandungan protein yang ada dalam buah sukun yaitu 2%/100 g bahan, sehingga semakin banyak tepung sukun yang ditambahkan dalam pembuatan adonan mie kering maka kadar protein semakin meningkat dan protein yang terikat dalam karbohidrat makin banyak membentuk kompleks protein-karbohidrat yang mengakibatkan kadar protein kerupuk yang dihasilkan berbeda.

3.2.5. Kadar Lemak

Berdasarkan hasil analisa kadar lemak (Lampiran 3) pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kandungan kadar lemak 4%.

Lemak merupakan sekelompok ikatan organik yang terdiri atas unsur Carbon (C), Hidrogen (H) dan Oksigen (O), yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu (zat pelarut lemak), seperti petroleum benzene, ether. Lemak yang mempunyai titik lebur tinggi bersifat pada suhu kamar, sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah, bersifat cair. Lemak yang padat pada suhu kamar di sebut lemak atau gajih, sedangkan yang cair pada suhu kamar di sebut minyak.

Lemak dan minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu lemak dan minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibanding dengan karbohidrat dan protein yang hanya menghasilkan 4 kkal/gram (Winarno, 1992).

Lemak dalam bahan pangan yang di konsumsi akan memberikan rasa kenyang

karena lemak akan meninggalkan lambung secara lambat, yaitu sampai 3,5 jam setelah di konsumsi tergantung dari ukuran dan komposisi pangan. Hal ini akan memperlambat waktu pengosongan perut, sehingga akan memperlambat timbulnya rasa lapar.

3.2.6. Kadar Karbohidrat

Berdasarkan hasil analisa kadar karbohidrat (Lampiran 4) pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa kandungan kadar lemak 2,13%

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama bagi hampir seluruh penduduk dunia, khususnya bagi penduduk negara yang sedang berkembang. Walaupun jumlah kalori yang dihasilkan oleh 1 gram karbohidrat hanya 4 kal (kcal) bila dibanding protein dan lemak, karbohidrat merupakan sumber kalori yang murah. Selain itu beberapa golongan karbohidrat menghasilkan serat-serat (*dietary fiber*) yang berguna bagi pencernaan (Winarno, 1992).

Karbohidrat juga mempunyai peranan penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan, misalnya rasa, warna, tekstur, dan lain-lain. Sedangkan dalam tubuh, karbohidrat berguna untuk mencegah timbulnya ketosis, pemecahan protein tubuh yang berlebihan, kehilangan mineral, dan berguna untuk membantu metabolisme lemak dan protein (Winarno, 1992).

3.2.7. Respon Organoleptik

3.2.7.1. Rasa

Berdasarkan hasil analisis tabel Duncan menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu (408), penggunaan tepung terigu substitusi tepung sukun (105) dan interaksi keduanya berbeda nyata dalam hal rasa mie kering.

Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik Atribut Rasa

SSR	LSR 5%	Nilai Rata-rata	Perlakuan		Tarf Nyata
			1	2	
-	-	2,08	-	-	A
2,61	0,10	2,24	0,16*	-	B

Telah diketahui adanya empat macam rasa dasar : manis, asin, asam dan pahit. Konsep empat rasa dasar tersebut sebenarnya hanya merupakan penyederhanaan saja. Pada umumnya dikatakan bahwa rasa manis berasal dari

senyawa-senyawa gula seperti sukrosa, pahit oleh quinine, asin oleh garam dapur dan asam oleh asam tartiat dan asam lainnya (Kartika dkk, 1988).

Rasa yang diuji pada produk mie kering adalah dominan rasa asin. Rasa asin berasa dari adanya penambahan garam dapur, namun citra rasa tepung sukun lebih terasa pada saat aftertaste mie kering.

Pada uji organoleptik ini dilakukan pengujian dengan menggunakan 2 perlakuan yang pertama yaitu mie kering dengan bahan baku tepung terigu dan mie kering dengan substitusi tepung sukun. Perbedaan perbandingan tepung terigu dan tepung sukun, dimana jumlah tepung terigu dan tepung sukun (80:20) yang menghasilkan rasa sukun yang disukai panelis dibandingkan dengan mie kering tanpa substitusi tepung sukun. Hal ini disebabkan karena selain rasa asin karena adanya gram, serta adanya rasa sukun pada mie kering yang dapat berpengaruh terhadap rasa.

Dalam melakukan pengujian organoleptik terhadap respon rasa produk mie kering berdasarkan tingkat kesukaan panelis sangat berpengaruh oleh faktor fisik dan psikologis panelis dimana hal ini sangat menentukan hasil terhadap respon yang akan diuji.

Rasa merupakan faktor yang penting dari suatu produk makanan, tekstur dan konsentrasi suatu bahan makanan yang akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi, dan interaksi komponen rasa lainnya (Winarno, 2004).

Rasa terbentuk melalui adanya tanggapan kimiawi oleh indera pencicip (lidah) dan selanjutnya kesatuan antara sifat-sifat aroma, rasa dan teksur membentuk keseluruhan rasa dan flavour produk makanan yang akan dinilai. Rasa dapat dideteksi oleh indera perasa. Agar suatu senyawa dapat dikenali rasanya, senyawa tersebut harus dapat larut dalam air liur sehingga dapat terjadi hubungan dengan mikrovillus dan impuls yang dikirim melalui syaraf kerja pusat susunan syaraf (Winarno, 1997).

3.2.7.2. Warna

Warna dapat menentukan mutu bahan pangan, dapat digunakan sebagai indikator

kesegaran bahan pangan makanan, baik tidaknya cara pencampuran atau pengolahan. Suatu bahan pangan yang disajikan akan terlebih dahulu dinilai dari segi warna. Suatu bahan pangan yang disajikan akan terlebih dahulu dinilai dari segi warna. Midak meskipun kandungan gizinya baik namun jika warnanya tidak menarik dilihat dan memberikan kesan menyimpang dari warna yang seharusnya maka konsumen akan memberikan penilaian yang tidak baik.

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANOVA) pada (Lampiran 10) menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu (408), penggunaan tepung terigu substitusi tepung sukun (105) dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata terhadap warna mie kering.

Pada umumnya, bahan pangan yang dikeringkan berubah warna menjadi coklat. Perubahan warna tersebut diakibatkan oleh reaksi browning, baik enzimatis maupun non-enzimatis (Winarno, 2002).

Menurut Desrosier (1988) menyatakan bahwa warna bahan pangan bergantung pada kenampakan bahwa bahan pangan tersebut dan kemampuan dari bahan pangan untuk memantulkan, menyebarkan, menyerap atau meneruskan sinar tampak. Bahan pangan yang belum dikeringkan dalam bentuk aslinya berwarna lebih terang dan semakin tinggi suhu yang digunakan dan semakin lama waktu pengeringan yang diberikan akan cenderung merubah zat warna dalam bahan. Suhu yang konstan dan optimal tidak akan memberikan perubahan yang begitu nyata terhadap bahan.

3.2.7.3. Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan. Aroma banyak menentukan kelezatan makanan dan mempengaruhi penerimaan. Makanan yang rasa dan penampilannya dinilai jika aroma tidak disertakan akan mengurangi penerimaan. Aroma makanan banyak menentukan kelezatan makanan tersebut, oleh karena itu aroma merupakan salah satu faktor dalam penentuan mutu (Winarno, 2002).

Pada umumnya bau yang diterima oleh hidung dan otak lebih banyak merupakan berbagai ramuan atau campuran empat bau utama yaitu harum, asam, tengik dan hangus. Aroma makanan menentukan

kelezatan bahan pangan tersebut. Dalam hal ini aroma lebih banyak sangkut pautnya dengan alat panca indera pencium. Aroma yang khas dan menarik dapat membuat makanan lebih disukai oleh konsumen sehingga perlu diperhatikan dalam pengolahan suatu bahan makanan.

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANOVA) pada (Lampiran 11) menunjukkan bahwa penggunaan tepung terigu (408), penggunaan tepung terigu substitusi tepung sukun (105) dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata terhadap aroma mie kering. Penambahan tepung sukun tidak berpengaruh terhadap aroma yang artinya tidak terjadi interaksi antara masing-masing faktor, dikarenakan sifat bahan dari kedua faktor dimana pada tepung sukun yang berasal dari buah sukun memiliki sifat *volatile* yaitu mudah menguap sehingga akan berkurang dan tidak lagi menyengat pada produk akhir akibat proses pengolahan terutama proses pengeringan yang terlalu lama, berbeda dengan tepung terigu yang memiliki aroma khas, sehingga menghasilkan aroma yang berbeda setelah proses pengolahan (Kusuma, 2009).

Aroma dalam makanan ditimbulkan oleh komponen-komponen *volatile*. Aroma dalam suatu bahan pangan banyak menentukan mutu dari produk tersebut. Selain itu pengujian terhadap aroma pada industri pangan dianggap penting karena dapat dijadikan parameter bagi konsumen untuk menerima atau tidak menerima produk tersebut dan aroma dapat dijadikan sebagai indikator mutu produk (Kartika, dkk. 1989).

Berdasarkan pada penilaian aroma tingkat kesukaan panelis terhadap mie kering dengan penambahan tepung sukun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap aroma mie kering. Panelis memberikan penilaian yang hamper sama yaitu netral terhadap semua sampel. Tidak adanya perbedaan pengaruh ini kemungkinan karena tingkat kesukaan panelis terhadap aroma sukun berbeda-beda. Selain itu kebanyakan panelis tidak mengetahui aroma sukun. Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai yang dihasilkan yang tidak terpaut jauh dengan perlakuan lain.

Panelis memberikan nilai yang sama disebabkan oleh kesalahan psikologis panelis itu sendiri yaitu kesalahan tendensi

sentral. Karakteristik kesalahan tendensi sentral ini adalah panelis memberikan nilai tengah pada skala nilai yang ada dan ragu-ragu dalam memberi nilai tertinggi. Efek dari kesalahan ini adalah panelis menganggap semua sampel yang diuji hampir sama (Kartika, dkk. 1987).

3.2.7.4. Tekstur

Sifat perabaan umumnya dikaitkan dengan 3 hal yaitu struktur, tekstur dan konsistensi. Struktur merupakan sifat dari komponen penyusun bahan, tekstur merupakan sensasi tekanan yang dapat diamati dengan mulut (pada waktu gigit, dikunyah dan ditelan) ataupun perabaan dengan jari, konsistensi merupakan sebab yang berhubungan dengan sifat karakteristik bahan seperti tebal, tipis, halus (Kartika, dkk).

Berdasarkan hasil analisis variasi (ANOVA) pada (Lampiran 12) menunjukkan bahwa bahwa penggunaan tepung terigu (408), penggunaan tepung terigu substitusi tepung sukun (105) dan interaksi keduanya tidak berbeda nyata terhadap tekstur mie kering.

Menurut Mc Williams (2001), tepung terigu merupakan komponen utama pada sebagian besar real dan kue kering. Memberikan tekstur yang elastis karena kandungan glutennya dan menyediakan tekstur padat setelah dipanggang atau dikeringkan. Pati merupakan komponen lain yang penting pada tepung terigu dan tepung lainnya. Air terikat oleh pati ketika terjadi gelatinisasi dan akan hilang pada saat pemangangan. Hal inilah yang menyebabkan adonan berubah menjadi renyah pada produk panggang (Rampengan, 1995).

Tekstur merupakan segi penting dari mutu makanan, kadang-kadang lebih penting daripada aroma, rasa dan warna. Tekstur suatu bahan makanan akan mempengaruhi cita rasa yang ditimbulkan oleh bahan tersebut. Perubahan tekstur suatu bahan dapat mengubah rasa dan bau yang timbul karena dapat mempengaruhi kecepatan timbulnya rangsangan terhadap kelenjar air liur (Winarno, 2002).

Tekstur adalah bagian dari sifat organoleptik pada produk. Factor yang dapat mempengaruhi baik tidaknya produk yaitu pada penghalusan dan pencampuran bahan

yang digunakan serta ada tidaknya pengemulsi, bahan yang tidak halus dan tidak tercampur rata, akan menyebabkan tekstur yang kasar (Minifie, 1999).

Tekstur pangan ditentukan oleh kadar air, kadar lemak, dan kandungan karbohidrat structural seperti selulosa, pati serta protein yang terkandung dalam suatu produk (Kusharto, 2013).

Mie kering yang baik harus mempunyai tekstur yang kuat dan tidak mudah patah. Tekstur mie yang tidak mudah patah menandakan bahwa mie kering mempunyai sifat elastisitas yang tinggi yang berasal dari kandungan pati. Tepung terigu sebagai bahan baku utama mengandung pati, protein, mineral, serat dan pigmen. Pati merupakan bagian terbesar dari tepung terigu (sekitar 60%) yang terdiri dari butir-butir halus yang disebut *granula*. *Granula* ini yang berfungsi untuk menyimpan protein dan dapat menghasilkan struktur permukaan yang relatif rata dan halus pada proses pembuatan lembar adonan mi. Pati akan mengalami proses gelatinisasi pada proses pengukusan atau *steaming* (Raharja, 1993). Tepung terigu berfungsi membentuk struktur mie, sumber protein dan karbohidrat. Kandungan protein utama dari tepung terigu yang berperan dalam pembuatan mie adalah gluten. Gluten dapat dibentuk dari gliadin (prolamin dalam gandum) dan glutenin. Protein dalam tepung terigu untuk pembuatan mie harus dalam jumlah yang cukup tinggi supaya mie menjadi elastis dan tahap terhadap penarikan sewaktu proses produksinya. Bahan-bahan lain yang digunakan yaitu air, garam, bahan pengembang, zat warna, bumbu dan telur (Sunaryo, 1985).

Berdasarkan hasil penelitian, dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Hasil pengujian dengan metode Spektrofotometri-UV, didapat perolehan kadar iodium masing-masing perlakuan yaitu pada saat di adonan kadar iodium sebesar 193 ppm, di pengukusan sebesar 191 ppm dan pada saat pengeringan kadar iodium sebesar 190 ppm. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan dalam mie kering mempengaruhi kadar iodium sehingga mengalami penurunan.
2. Hasil pengujian dengan metode HPLC, didapat perolehan asam folat masing-

masing perlakuan yaitu pada saat di adonan kadar asam folat sebesar 634,705 mcg/100 g, di pengukusan sebesar 630,385 mcg/100 g dan pada saat pengeringan kadar asam folat sebesar 626,690. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa proses pengolahan dalam mie kering mempengaruhi kadar asam folat sehingga mengalami penurunan.

3. Berdasarkan analisis proksimat yaitu kadar air dengan metode gravimetri diperoleh hasil sebesar 6%, kadar lemak dengan metode soxhlet sebesar 4,05%, kadar protein dengan metode kjehdal sebesar 32,019% dan kadar karbohidrat dengan metode luff schorl sebesar 2,13%.
4. Berdasarkan uji organoleptik mie kering dalam hal aroma, warna dan tekstur tidak berbeda nyata dengan mie kering tanpa substitusi tepung sukun. Sedangkan mie kering dalam hal rasa berbeda nyata dengan mie kering tanpa substitusi tepung sukun.

DAFTAR PUSTAKA

1. Cahyadi, W., Kurnia, F., Slamet, I., and Kartadarma, E., 2004. **Ion Pair-High Performace Liquid Chromatography for the Determination of Iodine Species in Iodized Salt**, *ASEAN Food Journal*, 13 (1) : 53-60.
2. Cahyadi, S., 2006. **Analisis dan Aspek Kesehatan Bahan Tambahan Pangan. Cetakan Pertama**. PT. Bumi Aksara. Jakarta.
3. Cahyadi, W. 2008. **Effect of Length Storage, Relative Humadity (RH), and Temperatur on the Stability of Iodized Salt**, *J Tekno dan Industri Pangan*, PATPI dan Fateta IPB, Bogor, Vol, XIX No, 1:40-46
4. Chayati. I. 2010. **Bahan Ajar Pengujian Bahan Pangan**. Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
5. Fidler, M.C. 2003. **Optimizing The Absorption Of Fortification Iron. Dissertation.Diss ETH No. 15113**. Swiss Federal Institute Of Technology, Zurich.
6. Harijadi, W. 1993. **Ilmu Kimia Analitik Dasar**. Halaman 212-233. PT. Gramedia. Jakarta.
7. Helena Anneke Tangkilisan dan Debby Rumbajan. Dalam: Sari pediatri vol 4 no 1 juni 2002:21-25.
8. Kartika, B (1988). **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**, Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
9. Sudarmadji, Slamet., Bambang Haryono., dan Suhardi,. 2003. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta Bekerjasama Dengan Pusat Antar Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
10. Winarno, F.G., (2002). **Kimia Pangan dan Gizi**, PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
11. Yogaswara, G. 2008. **Mikroenkapsulasi Minyak Ikan Dari Hasil Samping Industri Penepungan Ikan Lemuru (Srdiniella lemuru) Dengan Metode Pengeringan Beku (Freeze Drying)**. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan Dan Ilmu Kelautan. Institute Pertanian Bogor. Bogor. Hal 28.