

**KADAR BETAKAROTEN, PROTEIN, TINGKAT
KEKERASAN, DAN MUTU ORGANOLEPTIK MIE INSTAN
DENGAN SUBSTITUSI TEPUNG UBI JALAR MERAH
(*Ipomoea batatas*) DAN KACANG HIJAU (*Vigna radiata*)**

Artikel Penelitian

Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan
studi pada Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :
Bintang Diniyati
G2C005263

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2012**

HALAMAN PENGESAHAN

Artikel penelitian dengan judul “Kadar Betakaroten, Protein, Tingkat Kekerasan, dan Mutu Organoleptik Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)” telah dipertahankan di hadapan penguji dan direvisi.

Mahasiswa yang mengajukan :

Nama : Bintang Diniyati
NIM : G2C005263
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Ilmu Gizi
Universitas : Diponegoro Semarang
Judul : Kadar Betakaroten, Protein, Tingkat Kekerasan, dan Mutu Organoleptik Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Semarang, Juni 2012

Pembimbing,

Ninik Rustanti, STP, MSi

NIP: 197806252010122002

Betacarotene, Protein Content, Hardness, and Organoleptic Quality of Instant Noodles with Orange-fleshed Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) and Mung Bean (*Vigna radiata*) Flour Substitution

Bintang Diniyati* Ninik Rustanti**

ABSTRACT

Background: High intake of betacarotene and protein could prevent PEM and Vitamin A Deficiency. Orange-fleshed sweet potato contains high betacarotene and mung bean had a high protein level. Instant noodles with substitution of orange-fleshed sweet potato flour and mung bean flour could be alternatif food rich of betacarotene and protein.

Objective : Analyzing the effect of substitution orange-fleshed sweet potato flour and mung bean flour on betacarotene, protein, hardness, and organoleptic quality of instant noodles.

Method: A one factor completely randomized experimental study using 5 level of orange-fleshed sweet potato and mung bean flour substitution, that is 0%:0%, 0%:30%, 10%:20%, 20%:10%, and 30%:0%. Statistical analysis of betacarotene, protein, hardness, and organoleptic quality using One Way ANOVA CI 95% and followed by Posthoc duncan test.

Result: Orange-fleshed sweet potato flour substitution increased betacarotene level on instant noodles. Instant noodles with 30% orange-fleshed sweet potato flour substitution had the highest betacarotene level that is 2780 µg per 100 g. Instant noodles with 30% mung bean flour substitution had the highest protein level that is 14,73% per 100 g, while instant noodles with 30% orange-fleshed sweet potato flour substitution had the lowest protein level that is 9,63% per 100 g. Orange-fleshed sweet potato and mung bean flour substitution on instant noodles had significant effect on hardness, colour, and aroma, but had no effect on taste and texture.

Conclusion: Orange-fleshed sweet potato flour substitution increased betacarotene level of instant noodles, while mung bean flour substitution increased protein level of instant noodles. Instant noodles made from 20% orange-fleshed sweet potato flour and 10% mung bean flour substitution are recommended.

Keywords: instant noodles, sweet potato flour, mung bean flour, betacarotene, protein

* Student of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.

**Lecturer of Nutrition Science Program, Medical Faculty of Diponegoro University Semarang.

Kadar Betakaroten, Protein, Tingkat Kekerasan, dan Mutu Organoleptik Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah (*Ipomoea batatas*) dan Kacang Hijau (*Vigna radiata*)

Bintang Diniyati* Ninik Rustanti**

ABSTRAK

Latar Belakang: Peningkatan konsumsi pangan tinggi betakaroten dan protein diharapkan dapat mencegah KVA dan KEP. Bahan pangan yang dapat dijadikan sumber betakaroten adalah ubi jalar merah dan bahan pangan sumber protein diantaranya adalah kacang hijau. Mie instan yang disubstitusi dengan tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau diharapkan mampu menjadi produk pangan alternatif yang kaya akan betakaroten dan protein.

Tujuan: Menganalisis pengaruh substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau terhadap kadar betakaroten, kadar protein, kekerasan, dan mutu organoleptik mie instan.

Metode: Merupakan penelitian eksperimental rancangan acak lengkap satu faktor yaitu pembuatan mie instan dengan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dengan 5 taraf perlakuan. Perlakuan adalah banyaknya substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau yaitu 0%:0%, 0%:30%, 10%:20%, 20%:10%, dan 30%:0%. Analisis statistik kadar betakaroten, kadar protein, kekerasan, dan mutu organoleptik mie instan menggunakan uji *One Way ANOVA* CI 95% dilanjutkan dengan uji *Posthoc test duncan*.

Hasil: Substitusi tepung ubi jalar merah meningkatkan kadar betakaroten mie instan. Kadar betakaroten tertinggi terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah yaitu 2780 µg per 100 g. Kadar protein tertinggi terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau yaitu 14,73 % per 100 g dan kadar protein terendah terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah yaitu 9,63% per 100 g. Substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau berpengaruh secara nyata terhadap kekerasan, warna, dan aroma mie instan, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap rasa dan tekstur mie instan.

Kesimpulan: Substitusi tepung ubi jalar merah meningkatkan betakaroten mie instan, sedangkan substitusi tepung kacang hijau meningkatkan protein mie instan. Mie instan yang direkomendasikan yaitu variasi mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah dan 10% tepung kacang hijau.

Kata Kunci: mie instan, tepung ubi jalar, tepung kacang hijau, betakaroten, protein

*Mahasiswa Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

**Dosen Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro Semarang.

PENDAHULUAN

Kurang energi dan protein (KEP) adalah salah satu masalah gizi makro di Indonesia. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2010 menunjukkan prevalensi gizi kurang pada balita tidak mengalami perubahan dari tahun 2007, yaitu 13%. Penurunan terjadi pada prevalensi gizi buruk yaitu dari 5,4% pada tahun 2007 menjadi 4,9% pada tahun 2010, tetapi masih ditemui 3,7 juta balita mengalami kekurangan gizi.¹ Balita yang mengalami kurang gizi lebih rentan terhadap penyakit, pertumbuhan dan perkembangannya terhambat, mengalami penurunan kecerdasan, dan seringkali dihubungkan dengan terjadinya defisiensi vitamin dan mineral, seperti vitamin A, besi, dan seng. Pada anak yang mengalami kekurangan energi dan protein, kekurangan vitamin A dapat terjadi karena kurangnya asupan vitamin A, adanya gangguan pada penyimpanan dan transpor vitamin A dalam tubuh, serta adanya peningkatan kebutuhan vitamin A.²

Hasil survei nasional tahun 1992 menyatakan bahwa Indonesia telah bebas dari xerophthalmia, namun 50 persen dari balita masih mempunyai serum retinol yang rendah yaitu <20 mcg/100 ml.³ Konsentrasi serum retinol dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk sintesis *Retinol Binding Protein* (RBP) di hati, infeksi, status gizi, dan tingkat zat gizi lain, seperti seng dan besi. Tanda-tanda awal kekurangan vitamin A antara lain gangguan adaptasi terhadap gelap, kulit dan rambut yang kering, rusaknya kuku, serta meningkatnya risiko penyakit infeksi karena menurunnya respon *antibody* yang bergantung pada limfosit.² Kelompok umur yang terutama mudah mengalami kekurangan vitamin A adalah kelompok bayi usia 6-11 bulan dan kelompok balita usia 12-59 bulan.¹

Kurang energi dan protein serta kurang vitamin A dapat saling mempengaruhi. Pada anak yang mengalami kekurangan energi dan protein, kekurangan vitamin A dapat terjadi karena rendahnya asupan makanan sumber vitamin A, terganggunya penyerapan, penyimpanan, dan transpor karotenoid dalam tubuh karena defisiensi seng, rendahnya kolesterol LDL, dan defisiensi protein, serta meningkatnya kebutuhan vitamin A karena adanya infeksi. Kurangnya vitamin A akan memperburuk kondisi kurang energi dan protein karena kurang vitamin A dapat menurunkan kekebalan tubuh sehingga risiko

terhadap penyakit infeksi meningkat. Penelitian pada anak usia pra-sekolah di Zaire menyatakan bahwa defisiensi vitamin A ditemukan berdampingan dengan kurang energi protein, dan menjadi masalah kesehatan meskipun pada anak berstatus gizi baik dan tidak terinfeksi.²

Penyebab langsung dari KEP adalah kurangnya asupan gizi dari makanan. Hasil Riskesdas tahun 2010 menunjukkan 40,7% penduduk Indonesia mengkonsumsi energi di bawah kebutuhan minimal (kurang dari 70% dari angka kecukupan gizi bagi orang Indonesia), dan 37% penduduk mengkonsumsi protein di bawah kebutuhan minimal (kurang dari 80% dari angka kecukupan gizi bagi orang Indonesia). Masalah kekurangan konsumsi energi dan protein terjadi pada semua kelompok umur terutama pada anak usia sekolah (6–12 tahun), usia pra remaja (13–15 tahun), usia remaja (16–18 tahun), kelompok ibu hamil, dan sebanyak 16% anak usia 2-3 tahun dan 24,8% anak usia 4-6 tahun mengkonsumsi protein di bawah kebutuhan minimal.¹

Upaya perbaikan gizi masyarakat salah satunya adalah mendorong peningkatan mutu konsumsi pangan melalui pendekatan penganekaragaman pangan untuk memperbaiki asupan gizi dari makanan.¹ Untuk mencegah KEP dan KVA dapat dilakukan dengan meningkatkan konsumsi pangan tinggi protein dan vitamin A. Bahan pangan sumber protein contohnya kacang hijau dan sumber vitamin A contohnya ubi jalar merah.

Ubi jalar merupakan salah satu dari 20 jenis pangan yang berfungsi sebagai sumber karbohidrat. Ubi jalar merah mengandung betakaroten paling tinggi jika dibandingkan jenis ubi jalar yang lain yaitu 9900 µg (32.967 SI) betakaroten per 100 g, sedangkan ubi jalar putih mengandung 260 µg betakaroten, dan ubi jalar kuning mengandung 2900 µg betakaroten. Semakin pekat warna merah ubi jalar maka semakin tinggi kadar betakaroten yang terkandung. Ubi jalar sebagai pangan alternatif menyediakan kontribusi energi, fitokimia (antioksidan), serat (pektin, selulosa, hemiselulosa), vitamin C, niasin, riboflavin, tiamin, sekaligus sumber mineral kalsium dan fosfor yang baik.^{4,5}

Kacang hijau adalah salah satu jenis kacang-kacangan utama yang dibudidayakan karena dapat tumbuh hampir di semua tempat di Indonesia. 100

gram kacang hijau mengandung 22 gram protein yang kaya akan asam amino lisin (7,94%). Kacang hijau mengandung mineral kalsium dan fosfor yang relatif tinggi yaitu 125 mg kalsium dan 320 mg fosfor dalam 100 gram kacang hijau. Lemak kacang hijau (1,2 g/100g) jauh lebih rendah dari kacang kedelai (15,6 g/100g), karena itu kacang hijau sangat baik bagi orang yang ingin menghindari konsumsi lemak tinggi. Rendahnya lemak dalam kacang hijau menyebabkan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah tengik. Lemak kacang hijau tersusun atas 73 persen asam lemak tak jenuh dan 27 persen asam lemak jenuh.^{6,7}

Program diversifikasi pangan dapat berkembang dengan baik apabila dapat memanfaatkan potensi bahan pangan lokal yang ada. Ubi jalar dan kacang hijau dalam bentuk asli atau dalam bentuk tepung dapat digunakan dalam banyak aplikasi produk pangan seperti makanan ringan, minuman, biskuit dan mie.⁴ Produk pangan alternatif yang dapat dikembangkan salah satunya adalah mie instan. Mie instan merupakan produk makanan kering yang dibuat dari terigu dengan atau tanpa penambahan bahan makanan lain dan bahan tambahan makanan yang diijinkan, berbentuk khas mie dan siap dihidangkan setelah dimasak atau diseduh dengan air mendidih paling lama 4 menit. Mie instan dengan kadar air 5-8% biasanya dikemas bersama dengan bumbunya dan memiliki daya simpan yang lama. Sifat mie instan yang mudah diolah berpengaruh pada terjadinya perubahan peran mie instan dalam menu makanan. Indonesia telah menjadikan mie instan sebagai makanan pokok kedua setelah nasi. Data *World Instant Noodles Association* tahun 2010 menyatakan bahwa Indonesia adalah negara konsumen mie instan ke-2 di dunia.^{8,9}

Substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dalam pembuatan mie instan diharapkan akan meningkatkan mutu mie instan dalam hal kandungan gizi dan sifat organoleptik sehingga dapat menjadi salah satu produk pangan alternatif yang dapat diterima di masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau terhadap kadar betakaroten, kadar protein, kekerasan, dan mutu organoleptik mie instan.

METODE

Penelitian yang dilakukan ditinjau dari segi keilmuan merupakan termasuk dalam bidang Ilmu Teknologi Pangan, yang dilaksanakan mulai bulan Juli hingga Agustus 2011 di Laboratorium Ilmu Teknologi Pangan Universitas Muhamadiyah Semarang dan Laboratorium Kimia Makanan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental satu faktor dengan 5 taraf perlakuan, dan masing-masing perlakuan dilakukan 2 kali pengulangan. Perlakuan adalah banyaknya substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau yang menggantikan terigu pada pembuatan mie instan, dengan bahan-bahan lain yang tetap sama (CMC 3 g, garam 10 g, air 200 ml dan kansui 5 ml pada 500 g bahan). Taraf perlakuan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Taraf Perlakuan Penelitian

Nama Bahan	Perlakuan (%)				
	A	B	C	D	E
Tepung Ubi Jalar Merah	0	0	10	20	30
Tepung Kacang Hijau	0	30	20	10	0
Tepung Terigu	100	70	70	70	70

Perlakuan pada penelitian utama didasarkan pada hasil penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan dilakukan dengan cara membuat mie instan dengan 6 macam perlakuan, yaitu mie instan berbahan dasar 100% terigu, 100% tepung ubi jalar merah, 100% tepung kacang hijau, serta mie instan berbahan tepung campuran terigu, tepung ubi jalar merah, dan tepung kacang hijau dengan perbandingan 50%:25%:25%, 60%:20%:20%, dan 70%:15%:15%. Tujuan penelitian pendahuluan adalah untuk menentukan besar substitusi yang dapat dilakukan sehingga produk mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat memenuhi syarat mutu mie instan dan layak dijadikan sebagai penelitian utama. Syarat mutu mie instan antara lain siap dihidangkan dalam 3-4 menit, bebas tengik, tidak melepaskan minyak ke air perebus, masih cukup kompak, permukaan tidak lengket, keutuhan minimal 90%, dan kadar air maksimal 14%.⁸ Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa tepung ubi jalar merah dan kacang hijau dapat menggantikan tepung terigu hingga 30%.

Pembuatan tepung ubi jalar merah dilakukan berdasarkan metode Suprapti dengan modifikasi. Ubi jalar merah yang telah disortasi dikupas, dicuci, kemudian diiris tipis sehingga berbentuk kepingan. Kepingan ubi jalar merah direndam dalam larutan Natrium metabisulfite 0,2% selama 1 jam, kemudian ditiriskan. Kepingan ubi jalar merah dikeringkan dengan pengering kabinet hingga kepingan mudah dipatahkan. Kepingan ubi jalar yang telah kering kemudian digiling dan diayak dengan tingkat kehalusan 80 mesh sehingga didapatkan tepung ubi jalar merah.⁴ Pembuatan tepung kacang hijau dilakukan berdasarkan metode Suarni, yaitu biji kacang hijau kering yang telah disortasi kemudian disosoh untuk menghilangkan kulitnya. Biji kacang hijau selanjutnya digiling dan diayak dengan tingkat kehalusan 80 mesh sehingga didapatkan tepung kacang hijau.¹⁰

Proses pembuatan mie instan dilakukan berdasar metode Astawan dengan modifikasi. Proses pembuatan dimulai dengan mencampurkan bahan sampai terbentuk adonan yang kalis. Adonan diistirahatkan selama 20 menit sebelum dibentuk menjadi lembaran. Lembaran yang telah dibentuk diistirahatkan kembali selama 20 menit untuk kemudian dipotong menjadi untaian mie. Untaian mie dikukus selama 15 menit setelah itu dikeringkan dalam pengering kabinet.¹¹

Pada penelitian utama, data yang dikumpulkan dari variabel terikat yaitu kadar betakaroten, kadar protein, mutu fisik (kekerasan), dan mutu organoleptik mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau. Kadar betakaroten diuji menggunakan metode spektrofotometri¹², kadar protein dengan metode Kjeldahl¹³, dan mutu fisik (kekerasan) diukur dengan *Texture Analyzer*. Setiap pengukuran kadar betakaroten, kadar protein, dan mutu fisik (kekerasan) dilakukan secara duplo.

Penilaian mutu organoleptik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau menggunakan uji hedonik dengan empat skala kesukaan yaitu 1=Tidak Suka, 2=Agak Suka, 3=Suka, dan 4=Sangat Suka. Pengujian mutu organoleptik mie instan dilakukan sebanyak 1 kali dengan panelis agak terlatih sebanyak 20 orang mahasiswa Program studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro.¹⁴ Pengukuran kadar betakaroten dan kadar protein dilakukan pada

mie instan kering, sedangkan pengukuran kekerasan dan uji mutu organoleptik dilakukan pada mie instan yang telah direbus dalam air mendidih selama 4 menit.

Pengaruh substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau terhadap kadar betakaroten, kadar protein, kekerasan, dan mutu organoleptik mie instan diuji dengan *One Way ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% dan untuk mengetahui beda nyata antar perlakuan digunakan uji lanjut yaitu *multiple comparison (Posthoct test)* dengan uji *Duncan*.

HASIL

1. Kadar Betakaroten

Hasil analisis kadar betakaroten mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Kadar Betakaroten Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Kadar Beta Karoten ($\mu\text{g/g}$)
Terigu 70% ubi jalar 30%	27,80 \pm 1,07 ^a
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	25,63 \pm 0,70 ^b
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	22,72 \pm 1,39 ^c
Terigu 70% kacang hijau 30%	22,61 \pm 1,43 ^c
Terigu 100%	21,99 \pm 0,96 ^c

Berdasarkan Tabel 2, kadar betakaroten tertinggi terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah yaitu 27,80 $\mu\text{g/g}$, dan kadar betakaroten paling rendah terdapat pada mie instan tanpa substitusi yaitu 21,99 $\mu\text{g/g}$. Semakin banyak substitusi tepung ubi jalar merah, maka kadar betakaroten pada mie instan akan cenderung naik.

2. Kadar Protein

Hasil analisis kadar protein mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rerata Kadar Protein Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Kadar Protein (%)
Terigu 70% kacang hijau 30%	14,73 \pm 0,53 ^a
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	12,95 \pm 0,42 ^b
Terigu 100%	11,90 \pm 0,61 ^c
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	11,50 \pm 0,84 ^c
Terigu 70% ubi jalar 30%	9,63 \pm 0,55 ^d

Berdasarkan Tabel 3, kadar protein tertinggi terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau yaitu 14,73% per 100 gram mie instan, dan kadar protein paling rendah terdapat pada mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah yaitu 9,63% per 100 gram mie instan. Semakin banyak substitusi tepung kacang hijau, maka kadar protein pada mie instan akan cenderung naik.

3. Tingkat Kekerasan

Hasil analisis tingkat kekerasan mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Kekerasan Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Kekerasan (gf)
Terigu 100%	1061,64 ± 1,18 ^a
Terigu 70% kacang hijau 30%	934,90 ± 2,50 ^{ab}
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	926,55 ± 1,47 ^{ab}
Terigu 70% ubi jalar 30%	875,75 ± 4,84 ^{bc}
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	775,56 ± 2,66 ^c

Hasil uji tingkat kekerasan terhadap mie instan menunjukkan bahwa mie instan dengan 100% terigu memiliki tingkat kekerasan tertinggi yaitu 1061,64 gf, sedangkan mie dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah 20% kacang hijau memiliki tingkat kekerasan terendah yaitu 775,56 gf.

4. Mutu Organoleptik

a. Warna

Hasil analisis mutu organoleptik warna mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Mutu Organoleptik Warna Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Tingkat Kesukaan Warna
Terigu 70% ubi jalar 30%	2,90±1,12 ^a
Terigu 70% kacang hijau 30%	2,60±0,82 ^{ab}
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	2,35±1,14 ^{ab}
Terigu 100%	2,35±1,09 ^{ab}
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	2,10±0,79 ^b

Hasil uji mutu organoleptik terhadap warna menunjukkan mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 2,90 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah 20% kacang hijau memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,10 (agak suka).

b. Aroma

Hasil analisis mutu organoleptik aroma mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Mutu Organoleptik Aroma Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Tingkat Kesukaan Aroma
Terigu 100%	2,75±0,91 ^a
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	2,70±0,80 ^a
Terigu 70% ubi jalar 30%	2,65±1,04 ^a
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	2,50±0,69 ^a
Terigu 70% kacang hijau 30%	1,60±0,94 ^b

Hasil uji mutu organoleptik terhadap aroma menunjukkan mie instan tanpa substitusi memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 2,75 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi tepung kacang hijau 30% memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 1,60 (agak suka). Semakin banyak substitusi tepung kacang hijau, tingkat kesukaan terhadap aroma mie instan cenderung turun.

c. Rasa

Hasil analisis mutu organoleptik rasa mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rerata Mutu Organoleptik Rasa Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Tingkat Kesukaan Rasa
Terigu 70% ubi jalar 30%	2,75±1,07
Terigu 100%	2,70±0,98
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	2,65±0,93
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	2,60±0,88
Terigu 70% kacang hijau 30%	2,40±0,75

Hasil uji mutu organoleptik terhadap rasa menunjukkan mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah memiliki tingkat kesukaan tertinggi

yaitu 2,75 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,40 (agak suka). Secara statistik hasil uji organoleptik tidak menunjukkan adanya pengaruh atau beda nyata substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau pada tingkat kesukaan panelis terhadap rasa mie instan.

d. Tekstur

Hasil analisis mutu organoleptik tekstur mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rerata Mutu Organoleptik Tekstur Pada Mie Instan Dengan Substitusi Tepung Ubi Jalar Merah dan Tepung Kacang Hijau

Jenis Perlakuan	Rerata Tingkat Kesukaan Tekstur
Terigu 70% ubi jalar 30%	3,00±0,97
Terigu 100%	2,90±0,97
Terigu 70% kacang hijau 30%	2,80±0,77
Terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	2,50±0,69
Terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	2,50±0,76

Hasil uji mutu organoleptik terhadap tekstur menunjukkan mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 3,00 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah 20% kacang hijau dan mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah 10% kacang hijau memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,50 (suka). Secara statistik hasil uji organoleptik tidak menunjukkan adanya pengaruh atau beda nyata substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mie instan.

PEMBAHASAN

1. Kadar Betakaroten

Mie instan dengan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau memiliki kadar betakaroten yang lebih tinggi dibanding mie instan berbahan 100% tepung terigu. Mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah memiliki kadar betakaroten tertinggi dibandingkan mie instan perlakuan lain yaitu 27,80 µg/g. Hal ini karena kandungan betakaroten yang

terdapat pada tepung ubi jalar merah. Ubi jalar merah memiliki kadar betakaroten 99 $\mu\text{g/g}$.⁴

Akan tetapi kadar betakaroten akan berkurang dengan adanya pengolahan. Struktur kimia betakaroten yang memiliki ikatan rangkap menyebabkan bahan ini menjadi sangat sensitif terhadap reaksi oksidasi ketika terkena udara (O_2), cahaya, metal, peroksida, dan panas selama proses pembuatan tepung maupun proses pengolahan produk aplikasinya. Penelitian yang dilakukan Dignos terhadap ubijalar varietas VSP 1 menjelaskan bahwa ubi jalar yang dipanggang dalam oven mengalami penurunan kadar beta karoten sebesar 20% dan sebesar 40% karena penjemuran. Yusianti menyebutkan bahwa aplikasi tepung ubi jalar untuk roti yang dipanggang dalam oven pada suhu diatas 300 °F (± 149 °C) selama 15 menit menyebabkan penurunan beta karoten sebesar 90-92%.¹⁵

Amaya menyebutkan bahwa metode proses pengolahan yang dilakukan, menyebabkan kadar karotenoid pada umumnya maupun betakaroten pada khususnya akan mengalami penurunan terutama dengan waktu proses yang lebih lama, temperatur proses yang lebih tinggi dan adanya pemotongan atau penghancuran. Proses penghancuran ini menyebabkan bertambahnya luas permukaan bahan dari bentuk semula sehingga kontak bahan dengan udara atau O_2 juga lebih besar.¹⁵

Pada penelitian ini ubi jalar merah yang telah dipotong menjadi *chips* direndam dalam larutan natrium metabisulfite 2000 ppm selama 1 jam dalam suhu ruang. Menurut Lindsay peran sulfite selama proses pangan adalah mencegah pencoklatan non enzimatis, mencegah reaksi yang dikatalis enzim, mencegah dan mengontrol pertumbuhan mikroorganisme, serta berperan sebagai antioksidan dan agen pereduksi.¹⁵ Kadar betakaroten pada tepung ubi jalar merah yang dihasilkan pada penelitian ini adalah 31,50 $\mu\text{g/g}$.

Kehilangan betakaroten yang terjadi selama proses penepungan mencapai 68,18%, sebab metode pengeringan yang dipakai merupakan metode pengeringan statis yang memakan waktu cukup lama. Akan tetapi hasil analisis kadar betakaroten pada mie instan substitusi tepung ubi jalar merah

dan tepung kacang hijau menunjukkan bahwa substitusi 20% dan 30% tepung ubi jalar merah dapat meningkatkan kadar betakaroten mie instan. Artinya hanya dengan substitusi tepung ubi jalar merah sebanyak 20% dengan metode pembuatan tepung yang sederhana telah dapat meningkatkan kadar betakaroten dari mie instan substitusi. Kadar betakaroten pada mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat lebih ditingkatkan apabila proses pengolahan ubi jalar menjadi tepung diperbaiki.

2. Kadar Protein

Kadar protein tertinggi terdapat dalam mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau yaitu 14,73 gram. Kadar protein tertinggi ke-2 terdapat dalam mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah-20% kacang hijau yaitu 12,95 gram. Kadar protein terendah terdapat dalam mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah yaitu 9,63 gram. Kadar protein mie instan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau cenderung meningkat dengan semakin banyaknya konsentrasi tepung kacang hijau, namun cenderung turun dengan semakin banyaknya konsentrasi tepung ubi jalar merah. Hal ini disebabkan oleh kadar protein yang terdapat dalam masing-masing bahan. Kadar protein dalam 100 gram tepung terigu yang digunakan pada penelitian ini adalah sebesar 11,54 gram, kadar protein tepung ubi jalar merah sebesar 4,81 gram, dan kadar protein tepung kacang hijau sebesar 21,79 gram.

Penelitian Reungmaneepaitoon menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah tepung ubi jalar yang ditambahkan, maka kandungan protein mie instan akan menurun secara nyata. Substitusi 20% tepung ubi jalar merah akan menurunkan kadar protein 16-18% dari kandungan protein mie instan tanpa substitusi, sedangkan substitusi 30% tepung ubi jalar merah akan menurunkan kadar protein 23-27% dari kandungan protein mie instan tanpa substitusi.¹⁶

Pada penelitian ini, mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah-10% kacang hijau tidak menunjukkan perbedaan yang berarti terhadap mie instan berbahan 100% tepung terigu. Protein dalam 10% tepung kacang

hijau dapat menutupi kurangnya protein dalam 20% tepung ubi jalar merah sehingga kadar protein mie instan substitusi 20% tepung ubi jalar merah-10% kacang hijau tidak menunjukkan perbedaan yang berarti terhadap kadar protein mie instan berbahan 100% tepung terigu.

Terigu yang tergolong sebagai sereal mengandung asam amino sulfur yang cukup tinggi tetapi mengandung asam amino lisin dalam jumlah rendah, sedangkan protein ubi jalar kekurangan asam amino sulfur dan lisin. Penelitian tentang stabilitas asam amino selama pengolahan ubi jalar telah dilakukan oleh Purcell dan Walter menunjukkan terjadinya kerusakan lisin selama pemanggangan, pengalengan, atau penyerpihan (*flakes*).^{17,18} Substitusi tepung kacang hijau dalam pembuatan mie instan diharapkan dapat meningkatkan kandungan lisin mie instan karena kandungan lisin kacang hijau yang cukup tinggi yaitu 7,94% dan menutupi kekurangan lisin pada terigu dan tepung ubi jalar.⁶ Penambahan isolat protein *cowpea* pada terigu terbukti meningkatkan kandungan lisin pada semua campuran dan peningkatannya sebanding dengan jumlah isolat yang ditambahkan.¹⁹

3. Tingkat Kekerasan

Kekerasan (*hardness*) umumnya digambarkan sebagai gaya puncak (berupa tekanan ataupun tegangan) yang diperlukan pada saat merubah bentuk fisik bahan. Uji kekerasan mie instan pada penelitian ini dilakukan terhadap mie instan yang telah direbus selama 4 menit. Hasil uji kekerasan menunjukkan bahwa mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah-20% kacang hijau dan substitusi 30% tepung ubi jalar merah menunjukkan beda nyata terhadap mie instan tanpa substitusi. Hasil uji kekerasan pada mie instan substitusi 30% tepung kacang hijau dan substitusi 20% tepung ubi jalar merah-10% kacang hijau tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap mie instan tanpa substitusi. Secara keseluruhan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau menurunkan tingkat kekerasan dari mie instan.

Tepung terigu merupakan agen pengikat karena ketika tepung bercampur dengan cairan dalam formula, protein tepung terigu (gluten) akan membentuk

struktur utama mie. Gluten merupakan campuran antara dua jenis protein gandum yaitu glutenin dan gliadin. Glutenin memberikan sifat yang tegar dan gliadin memberikan sifat yang lengket sehingga mampu memerangkap gas yang terbentuk selama proses pengembangan adonan. Gluten bersama pati gandum akan membentuk struktur dinding sel (*building block*) menghasilkan produk remah. Sifat spesifik tersebut tidak dimiliki oleh tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau. Semakin tinggi kadar protein dalam tepung terigu semakin kuat ikatan antara komponen pati dan protein, sehingga daya patah mie instan akan semakin meningkat.²⁰

Feldreg menyatakan bahwa perbandingan antara amilopektin dan amilosa di dalam pati akan mempengaruhi daya kembang dan tekstur makanan yang dihasilkan. Pati dengan kandungan amilopektin yang tinggi apabila terkena panas akan menjadi lebih lengket daripada pati dengan kandungan amilosa tinggi. Pati dengan kandungan amilosa yang tinggi lebih banyak menyerap air pada proses pemasakan tetapi menjadi lebih cepat menyerap kembali dan cepat keras. Kacang hijau kaya akan kandungan amilosa sedangkan pati ubi jalar merah mengandung amilopektin yang tinggi (87%). Kandungan amilosa ubi jalar pada umumnya sedikit lebih tinggi dari ubi kayu, tetapi kurang bila dibandingkan dengan terigu, jagung, atau kentang.^{10,21}

4. Mutu Organoleptik

a. Warna

Warna adalah karakter visual pertama yang dapat dinilai dengan mata. Apabila suatu produk makanan memiliki warna yang kurang menarik, maka orang akan mempertimbangkan untuk mengkonsumsinya meskipun produk tersebut memiliki rasa, tekstur, dan aroma yang baik.²² Warna dari kelima tahap perlakuan pada penelitian ini menunjukkan masing-masing perbedaan. Mie instan berbahan 100% tepung terigu (tanpa substitusi) menunjukkan warna putih yang bersih. Mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau menunjukkan warna kuning terang. Mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah-20% kacang hijau menunjukkan warna kuning dengan

rona oranye hingga kuning kecoklatan. Mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah-10% kacang hijau menunjukkan warna oranye pada seluruh bagian mie, sedangkan mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah menunjukkan warna oranye tua.

Perbedaan warna dapat terjadi karena adanya perbedaan pada perlakuan. Hampir semua makanan yang terbuat dari tepung sereal akan mengalami *browning* ketika dipanaskan lebih dari 35⁰C (*Maillard reaction*). *Browning* adalah terbentuknya warna gelap pada suatu bahan yang terjadi karena adanya reaksi antara gula reduksi dan protein pada saat pemanasan. Warna awal dari tepung yang digunakan untuk membuat mie instan juga akan menentukan warna mie instan yang dihasilkan. Selain itu, warna dari mie instan juga dipengaruhi oleh penyerapan air dan kandungan abu. Semakin banyak air yang diserap, warnanya akan menjadi lebih gelap.²³

Pada penelitian ini, tepung terigu yang digunakan berwarna putih, tepung kacang hijau berwarna kuning, dan tepung ubi jalar berwarna oranye. Semakin besar substitusi tepung ubi jalar merah, warna mie instan yang dihasilkan semakin oranye. Hal ini terjadi karena adanya kandungan karotenoid dalam tepung ubi jalar merah, terbukti dengan meningkatnya kadar beta karoten seiring peningkatan substitusi tepung ubi jalar merah. Warna kuning kecoklatan pada mie instan disebabkan karena adanya reaksi *browning* selama pemanasan, antara lain pengukusan, pengeringan dan perebusan. Hasil penelitian Martina menunjukkan bahwa penambahan tepung kedelai berpengaruh sangat nyata terhadap warna mie basah yang dihasilkan, dimana semakin banyak tepung kedelai yang ditambahkan, semakin gelap warna mie basah yang dihasilkan.²³

Hasil uji organoleptik terhadap warna menunjukkan bahwa mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar merah memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 2,90 (suka). Hasil uji statistik *oneway ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tingkat kesukaan terhadap warna mie instan tanpa substitusi, mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau, mie instan substitusi 20% tepung ubi jalar merah-10% kacang hijau, dan mie

instan substitusi 30% tepung ubi jalar merah tidak berbeda nyata. Tingkat kesukaan warna mie instan dengan substitusi 10% tepung ubi jalar merah-20% kacang hijau menunjukkan perbedaan yang sangat nyata terhadap mie instan substitusi 30% tepung ubi jalar merah. Hasil uji organoleptik terhadap mie instan substitusi 10% tepung ubi jalar merah-20% kacang hijau memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,10 (agak suka).

b. Aroma

Penilaian terhadap aroma bahan pangan merupakan evaluasi dengan indera penciuman. Hasil uji mutu organoleptik terhadap aroma menunjukkan mie instan tanpa substitusi memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 2,75 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi 30% tepung kacang hijau memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 1,60 (agak suka). Semakin banyak substitusi tepung kacang hijau, tingkat kesukaan terhadap aroma mie instan cenderung turun. Hasil uji statistik *oneway ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma mie instan substitusi 30% tepung kacang hijau berbeda sangat nyata terhadap mie instan perlakuan lain.

Aroma mie instan substitusi 30% tepung kacang hijau kurang disukai oleh panelis karena terdapat bau langu. Bau langu ini diduga berasal dari tepung kacang hijau yang disubstitusikan pada pembuatan mie instan. Bau langu disebabkan oleh aktivitas enzim lipoksigenase yang secara alami terdapat pada kacang-kacangan. Enzim lipoksigenase akan menyerang rantai asam lemak tidak jenuh dan menghasilkan sejumlah senyawa yang lebih kecil bobot molekulnya, terutama senyawa aldehid dan keton. Perendaman biji dalam air selama empat jam diikuti dengan pengukusan pada suhu 100⁰C selama 10 menit, sudah cukup untuk menginaktifkan enzim lipoksigenase dan memperbaiki bau pada olahan kacang-kacangan.²⁴

Hasil uji organoleptik aroma pada penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian pada mie basah yang ditambahkan tepung kacang kedelai, dimana penambahan 10% atau lebih tepung kacang kedelai pada mie basah menyebabkan penurunan tingkat kesukaan panelis.²³

c. Rasa

Rasa didefinisikan sebagai rangsangan yang ditimbulkan oleh bahan yang dimakan, terutama yang dirasakan oleh indera pengecap. Rasa merupakan faktor yang penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan. Produk makanan yang mempunyai warna, aroma, tekstur, dan nilai gizi yang baik akan ditolak jika rasanya tidak enak. Ada empat jenis rasa dasar yang dikenali yaitu manis, asin, asam, dan pahit, sedangkan rasa lainnya merupakan perpaduan dari rasa dasar.²²

Hasil uji mutu organoleptik terhadap rasa menunjukkan mie instan dengan substitusi 30% tepung ubi jalar memiliki tingkat kesukaan tertinggi yaitu 2,75 (suka), sedangkan mie instan dengan substitusi tepung kacang hijau 30% memiliki tingkat kesukaan terendah yaitu 2,40 (agak suka). Aroma langu yang dimiliki oleh mie instan substitusi 30% tepung kacang hijau diduga menjadi penyebab penurunan tingkat kesukaan rasa oleh panelis, karena dalam merasakan makanan, indera pengecap dan indera penciuman bekerja bersama-sama untuk menciptakan rangsangan sensor pada otak.

Hasil uji statistik *oneway ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh atau beda nyata substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau pada tingkat kesukaan panelis terhadap rasa mie instan.

d. Tekstur

Tekstur dari fisik makanan adalah masalah yang berhubungan dengan gambaran organoleptik (pancaindera) dari kualitas sifat raba makanan. Menurut ISO 5492, tekstur makanan adalah semua sifat mekanis, geometris, dan permukaan dari produk yang dapat dipahami melalui cara-cara mekanik, perabaan, penampakan, dan suara yang ditangkap oleh reseptor. Tekstur dapat memiliki banyak arti dan penafsiran yang berbeda, beberapa contoh istilah yang sering digunakan untuk menggambarkan tekstur antara lain keras, lembut, elastis, rapuh, liat, lengket, dan licin.²⁵

Tekstur sendiri tidak diukur secara instrumental, tetapi dirasakan melalui pengertian kinaestetik dan sentuhan saat mengonsumsi makanan yang melibatkan indera manusia. Metode instrumental (dengan alat) mengukur berdasarkan sifat-sifat mekanis dan fisik makanan yang memastikan tanggapan terhadap pemahaman tekstur. Uji instrumental biasanya menggunakan deformasi geometris sederhana pada contoh makanan dalam lingkungan laboratorium yang bersih. Fungsi esensial uji instrumental adalah mampu mengukur sifat-sifat struktural, mekanikal, dan permukaan yang akan mempengaruhi interaksi makanan dengan fisiologi mulut.²⁶

Hasil uji mutu organoleptik terhadap tekstur menunjukkan tingkat kesukaan terhadap mie instan dengan substitusi tepung ubi jalar merah tepung kacang hijau maupun tanpa substitusi berkisar pada nilai 2,50-3,00 yaitu kategori suka. Hasil uji statistik *oneway ANOVA* dengan derajat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh atau beda nyata substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau pada tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mie instan.

Hasil uji instrumental dengan *Tekstur Analyzer* terhadap tekstur kekerasan menunjukkan bahwa ada pengaruh substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau terhadap kekerasan mie instan. Perbedaan ini ternyata tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap tingkat kesukaan panelis terhadap tekstur mie instan. Hal ini membuktikan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau dapat diterima pada setiap jenis perlakuan.

5. Kontribusi Gizi Mie Instan Terhadap Kebutuhan Gizi

Mie instan yang direkomendasikan adalah mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah dan 10% tepung kacang hijau. Mie instan ini memiliki kadar betakaroten dan protein yang cukup, memiliki kekerasan yang hampir sama dengan mie instan berbahan 100% terigu, dan berdasarkan penilaian organoleptik dapat diterima. Hasil analisis dalam 100 gram mie instan ini memiliki kadar betakaroten 2563 µg dan protein 11,50 gram.

100 gram mie instan dengan substitusi 20% tepung ubi jalar merah dan 10% tepung kacang hijau dapat memenuhi 106,8% kebutuhan betakaroten dan 46% kebutuhan protein pada anak usia 1-3 tahun, atau memenuhi 94,9% kebutuhan betakaroten dan 29,5% kebutuhan protein pada anak usia 4-6 tahun berdasarkan Angka Kecukupan Gizi (AKG). Konsumsi betakaroten dari 100 gram mie instan rekomendasi masih digolongkan aman, karena kondisi hipervitaminosis akan terjadi apabila konsumsi betakaroten 45-300 mg setiap hari dalam jangka waktu beberapa bulan.²⁷ Diperlukan konsumsi bahan makanan sumber protein yang lain untuk mencukupi kebutuhan gizi anak.

SIMPULAN DAN SARAN

A. SIMPULAN

1. Kadar betakaroten mie instan cenderung meningkat dengan semakin banyaknya substitusi tepung ubi jalar merah.
2. Kadar protein mie instan cenderung meningkat dengan semakin banyaknya konsentrasi tepung kacang hijau, namun cenderung turun dengan semakin banyaknya konsentrasi tepung ubi jalar merah.
3. Secara keseluruhan substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau menurunkan tingkat kekerasan dari produk mie instan.
4. Substitusi tepung ubi jalar merah dan tepung kacang hijau berpengaruh secara nyata terhadap mutu organoleptik warna dan aroma, tetapi tidak berpengaruh secara nyata terhadap rasa dan tekstur mie instan.
5. Mie instan rekomendasi adalah mie instan substitusi 20% tepung ubi jalar merah dan 10% tepung kacang hijau, karena memiliki kadar betakaroten dan protein yang cukup, serta dapat diterima secara organoleptik.

B. SARAN

Diperlukan proses pengolahan tambahan untuk mengurangi aktifitas enzim lipoksigenase pada kacang hijau sehingga bau langu pada mie instan dapat dihindari, misalnya dengan merendam biji dalam air selama empat jam diikuti dengan pengukusan pada suhu 100⁰C selama 10 menit.

DAFTAR PUSTAKA

1. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Riset kesehatan dasar 2010. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia; 2010.
2. Ansstas G. Vitamin A deficiency. Medscape Reference [online] 2012 Mar 29 [cited 2012 Apr 4]. Available from: URL: HYPERLINK <http://emedicine.medscape.com/article/126004-overview#a0104>
3. Atmarita. Nutrition problems in Indonesia. In : Integrated International Seminar and Workshop on Lifestyle – Related Diseases; 19 – 20 March 2005; Gajah Mada University; 2005.
4. Suprapti L. Tepung ubi jalar: pembuatan dan pemanfaatannya. Yogyakarta: Kanisius; 2003. h. 16-30.
5. Aini N. Makalah falsafah sains pengolahan tepung ubi jalar dan produk-produknya untuk pemberdayaan ekonomi masyarakat pedesaan. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor; 2004.
6. Rukmana R. Kacang hijau: budidaya dan pascapanen. Yogyakarta: Kanisius; 2000. h. 16-18.
7. Khomsan A. Manfaat kacang hijau untuk kesehatan. Dalam: solusi makanan sehat. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada; 2006.h.11-4.
8. Munarso SJ, Bambang H. Perkembangan teknologi pengolahan mie. [online] 2003 [diunduh tanggal 6 April 2010]. Diakses dari: URL: HYPERLINK <http://www.ipitek.net.id/>
9. Gulf Cooperation Council Countries. Expanding market: national trends in instan noodless demands. World Instan Noodless Association [online] 2011 [cited 2011 Dec 12]. Available from: URL: HYPERLINK <http://instannoodless.org/noodless/expanding-market.html>
10. Suarni. Teknologi pembuatan tepung campuran bernutrisi tinggi siap pakai untuk bahan makanan anak-anak. Prosiding Seminar Nasional dan Workshop Inovasi Teknologi Pertanian yang Berkelanjutan [online] 2009 [diunduh tanggal 26 Maret 2010]; 13(2): 308-17. Diakses dari: URL: HYPERLINK <http://sulteng.litbang.deptan.go.id/>
11. Astawan M. Membuat mi dan bihun. Jakarta: Niaga Swadaya; 2000.

12. Tejasari. Nilai gizi pangan. Yogyakarta: Graha Ilmu; 2005. h. 127.
13. Pearson D. The chemical analysis of foods. 6th ed. London: J & A Churchill; 1970. p. 9.
14. Soekarto ST. Penilaian organoleptik. Jakarta: Bathara Aksara; 1985.
15. Erawati CM. Kendali stabilitas beta karoten selama proses produksi tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas L.*) [tesis]. Sekolah Pascasarjana IPB Bogor; 2006.
16. Reungmaneepaitoon S. Development of instan fried noodless made from composite flour of wheat and sweet potato flours. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 2009; 43 : 768 – 779.
17. Lappe, Moore F. Complementary protein and diet. Diet for Small Planet. 20th Anniv. Ed. [serial online] 2008 [cited 2009 Dec 24]; [7 screens]. Available from: URL: HYPERLINK <http://biology.clc.uc.edu/courses/bio104/compprot.htm>
18. Padmaja G. Uses and nutritional data of sweetpotato. On Loebenstein G, Thottappily G (eds.). The sweetpotato. Berlin: Springer Science; 2009. p. 189-234.
19. Ahmed SB, Abu-Tarboush HM, Al-Mana HA, Abu-Sultan IS, Ahmed MA, Abdullatif DA. Amino acid composition and rheological properties of doughs of wheat flour and cowpea protein isolate modified chemically and enzymatically. *J. Saudi Soc. For Food and Nutrition* 2007; 2 (2).
20. Ratnaningsih, Permana AW, Richana N. Pembuatan tepung komposit dari jagung, ubi kayu, ubi jalar, dan terigu (lokal dan impor) untuk produk mie. Dalam: *Prosiding Pekan Serealia Nasional; Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian; 2010.*
21. Tan HZ, Li ZG, Tan Bin. Starch noodless: history, classification, materials, processing, structure, nutrition, quality evaluating and improving. *Food Research International* 2009; 42:551-576.
22. Fellows PJ. Food processing technology principle and practice. Cambridge England: Wood Publishing in Food Science and Technology; 2000.

23. Ngantung M. Pengaruh penambahan tepung kedelai pada tepung terigu terhadap nilai gizi mie basah yang dihasilkan. *J. Sains & Teknologi*, Desember 2003; 3(3): 110-118.
24. Astawan M. Sehat dengan hidangan kacang-kacangan dan biji-bijian. Jakarta: Penebar Swadaya; 2009. h.74
25. Figura LO, Teixeira AA. Food physics: physical properties - measurement and applications. Berlin: Springer-Verlag; 2007. p. 196-202.
26. Ross AS. Instrumental measurement of physical properties of cooked Asian wheat flour noodless. *Cereal Chem* 2006; 83 (1):42-51.
27. Winarno FG. Kimia pangan dan gizi. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama; 2002. h. 122.

Lampiran 3. Hasil Uji Statistik Kadar Betakaroten Mie Instan

Descriptives

kadar betakaroten

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu 100%	4	21.99250	.965295	.482647	20.45650	23.52850	20.938	23.057
terigu 70% kacang hijau 30%	4	22.61300	1.432192	.716096	20.33406	24.89194	21.487	24.540
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	4	22.72150	1.386611	.693305	20.51509	24.92791	21.490	24.440
terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	4	25.63325	.696323	.348161	24.52524	26.74126	24.913	26.440
terigu 70% ubi jalar 30%	4	27.80525	1.071590	.535795	26.10011	29.51039	26.498	28.904
Total	20	24.15310	2.493053	.557464	22.98632	25.31988	20.938	28.904

Tests of Normality

perlakuan		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar betakaroten	terigu 100%	.208	4	.	.951	4	.725
	terigu 70% kacang hijau 30%	.269	4	.	.871	4	.302
	terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	.267	4	.	.904	4	.449
	terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	.226	4	.	.948	4	.703
	terigu 70% ubi jalar 30%	.215	4	.	.963	4	.796

Descriptives

kadar betakaroten

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu 100%	4	21.99250	.965295	.482647	20.45650	23.52850	20.938	23.057
terigu 70% kacang hijau 30%	4	22.61300	1.432192	.716096	20.33406	24.89194	21.487	24.540
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	4	22.72150	1.386611	.693305	20.51509	24.92791	21.490	24.440
terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	4	25.63325	.696323	.348161	24.52524	26.74126	24.913	26.440
terigu 70% ubi jalar 30%	4	27.80525	1.071590	.535795	26.10011	29.51039	26.498	28.904

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

kadar betakaroten

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	98.474	4	24.619	18.825	.000
Within Groups	19.616	15	1.308		
Total	118.091	19			

Post Hoc Tests

kadar betakaroten

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05		
		1	2	3
terigu 100%	4	21.99250		
terigu 70% kacang hijau 30%	4	22.61300		
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	4	22.72150		
terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	4		25.63325	
terigu 70% ubi jalar 30%	4			27.80525
Sig.		.406	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 4. Hasil Uji Statistik Kadar Protein Mie Instan

Descriptives

kadar protein

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu 100%	4	11.90100	.613322	.306661	10.92507	12.87693	11.496	12.792
terigu 70% kacang hijau 30%	4	14.73475	.528682	.264341	13.89350	15.57600	14.087	15.382
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	4	12.95375	.417895	.208948	12.28879	13.61871	12.468	13.439

terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	4	11.49650	.836048	.418024	10.16616	12.82684	10.525	12.468
terigu 70% ubi jalar 30%	4	9.63425	.552896	.276448	8.75447	10.51403	8.906	10.201
Total	20	12.14405	1.807648	.404202	11.29804	12.99006	8.906	15.382

Tests of Normality

perlakuan	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
kadar protein terigu 100%	.303	4	.	.791	4	.086
terigu 70% kacang hijau 30%	.250	4	.	.945	4	.683
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	.151	4	.	.993	4	.972
terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	.151	4	.	.993	4	.972
terigu 70% ubi jalar 30%	.192	4	.	.972	4	.851

a. Lilliefors Significance Correction

ANOVA

kadar protein

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	56.579	4	14.145	38.542	.000
Within Groups	5.505	15	.367		
Total	62.084	19			

Post Hoc Tests

kadar protein

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05			
		1	2	3	4
terigu 70% ubi jalar 30%	4	9.63425			
terigu 70% ubi jalar 20% kacang hijau 10%	4		11.49650		
terigu 100%	4		11.90100		
terigu 70% ubi jalar 10% kacang hijau 20%	4			12.95375	
terigu 70% kacang hijau 30%	4				14.73475
Sig.		1.000	.360	1.000	1.000

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 5. Hasil Uji Statistik Kekerasan Mie Instan

Descriptives

kekerasan mie

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		

terigu: ubi jalar: kacang hijau=100:0:0	4	1.06163885E3	1.182167696E2	5.910838480E1	8.73529584E2	1.24974811E3	930.629954	1217.234249
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:0:30	4	9.34903765E2	2.503389507E1	1.251694753E1	8.95069251E2	9.74738278E2	900.635968	957.804439
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:10:20	4	7.75558209E2	2.660789879E1	1.330394939E1	7.33219104E2	8.17897313E2	750.471626	809.795502
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:20:10	4	9.26549006E2	1.470539293E2	7.352696464E1	6.92553389E2	1.16054462E3	751.561865	1061.333007
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:30:0	4	8.75747103E2	4.835659288E1	2.417829644E1	7.98800973E2	9.52693233E2	819.456826	937.104587
Total	20	9.14879385E2	1.235203327E2	2.761998605E1	8.57070090E2	9.72688681E2	750.471626	1217.234249

ANOVA

kekerasan mie

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	172068.882	4	43017.221	5.477	.006
Within Groups	117819.297	15	7854.620		
Total	289888.179	19			

Post Hoc Tests

kekerasan mie

Duncan^a

macam perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05

		1	2	3
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:10:20	4	7.7555820 9E2		
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:30:0	4	8.7574710 3E2	8.7574710 3E2	
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:20:10	4		9.2654900 6E2	9.2654900 6E2
terigu: ubi jalar: kacang hijau=70:0:30	4		9.3490376 5E2	9.3490376 5E2
terigu: ubi jalar: kacang hijau=100:0:0	4			1.0616388 5E3
Sig.		.131	.385	.058

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 4,000.

Lampiran 6. Hasil Uji Statistik Mutu Organoleptik Mie Instan Mutu Organoleptik Warna

Descriptives

warna

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20	2.35	1.089	.244	1.84	2.86	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	2.60	.821	.184	2.22	2.98	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20	2.10	.788	.176	1.73	2.47	1	3
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20	2.35	1.137	.254	1.82	2.88	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20	2.90	1.119	.250	2.38	3.42	1	4
Total	100	2.46	1.019	.102	2.26	2.66	1	4

ANOVA

warna

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7.340	4	1.835	1.825	.130
Within Groups	95.500	95	1.005		
Total	102.840	99			

Post Hoc Tests

warna

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20	2.10	
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20	2.35	2.35
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20	2.35	2.35
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	2.60	2.60
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20		2.90
Sig.		.155	.117

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

Mutu Organoleptik Aroma

Descriptives

aroma

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean	Minimum	Maximum
--	---	------	----------------	------------	----------------------------------	---------	---------

					Lower Bound	Upper Bound		
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20	2.75	.910	.204	2.32	3.18	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	1.60	.940	.210	1.16	2.04	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20	2.50	.688	.154	2.18	2.82	1	3
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20	2.70	.801	.179	2.32	3.08	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20	2.65	1.040	.233	2.16	3.14	1	4
Total	100	2.44	.967	.097	2.25	2.63	1	4

ANOVA

aroma

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.340	4	4.585	5.862	.000
Within Groups	74.300	95	.782		
Total	92.640	99			

Post Hoc Tests

aroma

Duncan^a

perlakuan	N	Subset for alpha = 0.05	
		1	2
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	1.60	
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20		2.50
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20		2.65
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20		2.70
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20		2.75
Sig.		1.000	.423

Means for groups in homogeneous subsets are displayed.

a. Uses Harmonic Mean Sample Size = 20,000.

Mutu Organoleptik Rasa

Descriptives

rasa

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20	2.70	.979	.219	2.24	3.16	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	2.40	.754	.169	2.05	2.75	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20	2.65	.933	.209	2.21	3.09	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20	2.60	.883	.197	2.19	3.01	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20	2.75	1.070	.239	2.25	3.25	1	4
Total	100	2.62	.919	.092	2.44	2.80	1	4

ANOVA

rasa

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1.460	4	.365	.422	.792
Within Groups	82.100	95	.864		
Total	83.560	99			

Mutu Organoleptik Tekstur

Descriptives

Tekstur

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 100:0:0	20	2.90	.968	.216	2.45	3.35	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:0:30	20	2.80	.768	.172	2.44	3.16	1	4
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:10:20	20	2.50	.688	.154	2.18	2.82	1	3
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:20:10	20	2.50	.761	.170	2.14	2.86	1	3
terigu : ubi jalar : kacang hijau = 70:30:0	20	3.00	.973	.218	2.54	3.46	1	4
Total	100	2.74	.848	.085	2.57	2.91	1	4

ANOVA

tekstur

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.240	4	1.060	1.503	.208
Within Groups	67.000	95	.705		
Total	71.240	99			

Lampiran 1. Data Hasil Uji Kadar Betakaroten, Kadar Protein, dan Kekerasan

a. Kadar Betakaroten ($\mu\text{g/g}$)

Mie Instan	A		B		C		D		E	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
Ulangan I	20,94	22,51	21,56	22,86	21,71	23,25	25,96	26,44	26,49	27,40
Ulangan II	21,46	23,06	24,54	21,49	21,49	24,44	24,91	25,21	28,90	28,41
Rerata	21,99		22,61		22,72		25,63		27,80	
SD	0,96		1,43		1,39		0,70		1,07	

b. Kadar Protein (%)

Mie Instan	A		B		C		D		E	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
Ulangan I	11,82	11,50	14,73	14,09	12,79	13,44	11,82	10,52	9,55	9,88
Ulangan II	11,50	12,79	14,73	15,38	12,47	13,12	11,17	12,47	10,20	8,91
Rerata	11,90		14,73		12,95		11,50		9,63	
SD	0,61		0,53		0,42		0,84		0,55	

c. Kekerasan (gf)

Mie Instan	A		B		C		D		E	
	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)	(i)	(ii)
Ulangan I	930,63	1038,16	957,80	948,23	782,83	750,47	1061,33	1034,05	867,34	879,08
Ulangan II	1217,23	1060,53	932,95	900,63	809,79	759,14	859,24	751,56	937,10	819,46
Rerata	1061,64		934,90		775,56		926,55		875,75	
SD	1,18		2,50		2,66		1,47		4,84	

Lampiran 2. Data Hasil Uji Organoleptik

No. Panelis	Mutu Organoleptik																			
	Warna					Aroma					Rasa					Tekstur				
	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	1	2	3	4	4	3	1	3	2	2	2	2	3	3	4	3	3	3	3	3
2	3	3	2	1	1	1	2	3	1	1	2	2	3	1	1	3	3	2	2	1
3	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
4	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	1	4	1	3	4	1	2	2	3	4
5	4	2	3	1	4	4	1	2	3	4	3	2	4	3	2	4	1	2	2	4
6	1	2	3	3	4	3	1	2	4	1	4	2	2	3	2	4	3	2	3	2
7	3	2	1	3	2	3	1	2	3	1	4	2	2	2	3	2	2	2	3	3
8	4	3	2	1	4	2	1	3	4	4	4	2	3	1	4	4	2	3	1	4
9	1	3	3	1	2	1	1	2	2	1	1	3	3	2	1	1	3	3	1	2
10	2	3	1	1	3	2	1	3	1	3	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3
11	2	3	3	2	2	3	2	3	3	2	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3
12	1	4	1	3	2	3	1	1	3	2	3	3	1	3	1	3	3	2	3	1
13	2	1	2	3	4	2	1	1	2	3	3	2	3	3	4	3	2	3	2	4
14	2	2	1	4	2	3	1	3	2	4	3	3	4	2	3	1	4	3	3	4
15	4	3	2	1	1	4	1	3	3	3	3	3	2	4	4	4	3	1	1	2
16	3	3	2	3	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3
17	1	1	1	3	4	2	1	3	3	3	1	1	1	2	2	3	3	3	3	3
18	3	3	2	2	4	3	3	3	3	4	2	2	3	2	3	3	3	3	3	3
19	3	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	3	2	4
20	3	3	2	4	2	4	1	2	3	3	3	1	3	4	3	3	3	1	3	4
Σ	47	52	42	47	58	55	32	50	54	53	54	48	53	52	55	58	56	50	50	60
X	2.35	2.60	2.10	2.35	2.90	2.75	1.60	2.50	2.70	2.65	2.70	2.40	2.65	2.60	2.75	2.90	2.80	2.50	2.50	3.00
SD	1,09	0,82	0,79	1,14	1,12	0,91	0,94	0,69	0,80	1,04	0,98	0,75	0,93	0,88	1,07	0,97	0,77	0,69	0,76	0,97

Keterangan: A : Mie instan tanpa substitusi
 B : Mie instan substitusi 30% tepung kacang hijau
 C : Mie instan substitusi 10% tepung ubi jalar merah 20% kacang hijau
 D : Mie instan substitusi 20% tepung ubi jalar merah 10% kacang hijau
 E : Mie instan substitusi 30% tepung ubi jalar merah