

Pengaruh substitusi terigu dengan kacang tunggak (*Vigna unguiculata L.*) dan ikan gabus (*Channa striata*) terhadap elastisitas dan warna MP-ASI mie basah

*The effect of wheat substitution with cowpeas (*Vigna unguiculata L.*) and snakehead fish (*Channa striata*) on the elasticity and color of wet noodles Complementary Feeding*

Tiara Nur Adistiya, Veriani Aprilia*, Siska Ariftiyana

Program Studi S1 Gizi, Universitas Alma Ata

*Email korespondensi: verianiaprilia@almaata.ac.id

Informasi artikel:

Dikirim: 24/08/2024; disetujui: 15/09/2024; diterbitkan: 30/09/2024

ABSTRACT

Optimal growth and development in the first thousand days of life (1000 HPK) can be achieved by starting complementary feeding (CF) for infants aged 6-23 months to fulfill nutritional needs and prevent nutritional disorders such as stunting. CF noodle products with local food substitutions are cowpea and snakehead fish which are high in protein, soft textured, and without chemical additives for children aged 12-23 months. This study aimed to determine the effect of wheat substitution with cowpea and snakehead fish on the physical properties (water absorption, elasticity, color) in wet noodle CF. This research used a completely randomized design (CRD) with 4 treatments namely F0 (0%), F1 (20%), F2 (40%), F3 (60%). The parameters analyzed included physical properties of water absorption, elasticity, and color properties (L, a, b). Data were analyzed using One Way ANOVA test and Duncan's Multiple Range Test (DMRT) to know the differences in all samples. Statistical test results indicated a significant effect of substituting wheat with cowpea on elasticity and color (L, a*, b*). The more composite flour added, the elasticity of the wet noodles decreased, and the L* (brightness) tended to be darker, the a* (redness) greener, and the b* (yellowness) yellower. Meanwhile, there was no significant effect on the water absorption of wet noodle CF. Increased substitution of cowpea and snakehead fish flour affected elasticity and color (L* darker, a* greener, b* yellower), although there was no significant effect on the water absorption of wet noodles.*

Keywords: cowpea, physical properties test, snakehead fish, wet noodles

ABSTRAK

Tumbuh kembang optimal pada 1000 HPK dapat dicapai dengan memulai pemberian MP-ASI bagi bayi usia 6-23 bulan untuk memenuhi kebutuhan gizi agar tidak terjadi *stunting*. Produk MP-ASI mie dengan substitusi bahan pangan lokal adalah kacang tunggak dan ikan gabus yang tinggi protein, bertekstur lunak, dan tanpa tambahan bahan kimia untuk anak usia 12-23 bulan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus terhadap sifat fisik (daya serap air, elastisitas, warna) pada MP-ASI mie basah. Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan yaitu F0 (0%), F1 (20%), F2 (40%), F3 (60%). Parameter yang diuji meliputi sifat fisik daya serap air, elastisitas, dan warna (L, a, b). Data dianalisis menggunakan uji *One Way*

ANOVA dan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)*. Hasil uji statistik menunjukkan pengaruh signifikan substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak terhadap elastisitas dan warna (L^* , a^* , b^*). Semakin banyak penambahan tepung komposit, sifat elastis mie basah semakin berkurang dan nilai L (kecerahan) cenderung lebih gelap, nilai a (kemudahan) lebih hijau, dan nilai b (kekuningan) lebih kuning. Sementara itu, tidak ada pengaruh signifikan terhadap daya serap air pada MP-ASI mie basah. Peningkatan substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus memengaruhi elastisitas dan warna (L^* lebih gelap, a^* lebih hijau, b^* lebih kuning), meskipun tidak ada pengaruh signifikan pada daya serap air mie basah.

Kata kunci: Ikan gabus, kacang tunggak, mie basah, uji sifat fisik

PENDAHULUAN

Pertumbuhan dan perkembangan secara pesat dimulai dari seribu hari pertama kehidupan (1000 HPK), sehingga kebutuhan gizi pada anak perlu dipenuhi agar tidak terjadi gangguan gizi seperti *stunting*. Prevalensi *stunting* di Indonesia tahun 2023 yaitu 81,7% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan, 2023). Upaya yang dapat dilakukan adalah mengoptimalkan tumbuh kembang dengan memulai pemberian makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI). MP-ASI adalah makanan padat yang diberikan kepada bayi mulai usia 6-23 bulan sebagai pelengkap karena menurunnya produksi ASI, sehingga bayi membutuhkan tambahan energi, protein, dan zat besi (Umilasari & A'yun, 2018). Oleh karena itu, pemberian makanan tambahan menjadi sangat penting untuk memenuhi kebutuhan gizi bayi untuk melatih dan membiasakan bayi mengonsumsi makanan yang mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan tubuh seiring dengan pertumbuhan usianya.

Mie merupakan sumber karbohidrat yang terbuat dari tepung terigu dan seringkali digunakan sebagai pengganti makanan pokok nasi yang digemari oleh bayi di bawah usia 5 tahun (balita). Tepung terigu terbuat dari tumbuhan gandum yang sulit tumbuh di wilayah Indonesia. Hal tersebut mengakibatkan Indonesia secara terus-menerus melakukan impor gandum (Ilmannafian *et al.*, 2018). Untuk mengurangi impor gandum, diperlukan upaya untuk mengganti dengan bahan

makanan lain yang dapat melengkapi komposisi mie. Salah satu bahan pangan lokal yang tinggi protein dan tidak mengandung gluten (Njapndounke *et al.*, 2023) tetapi pemanfaatannya masih rendah adalah kacang tunggak (*Vigna unguiculata L.*). Dalam 100 gram kacang tunggak, mengandung protein sebesar 24,4 gram, energi 331 kkal, karbohidrat 56,6 gram, lemak 1,9 gram, serat 1,6 gram, besi 13,9 mg, kalsium 481 mg, fosfor 399 gram (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017), asam amino lisin, asam aspartat dan glutamat (Novrini *et al.*, 2023). Asam amino sangat dibutuhkan dalam proses pertumbuhan yang berfungsi sebagai katalisator proses biokimiawi dalam tubuh dan penguat imunitas.

Selain protein nabati, untuk melengkapi kebutuhan protein pada balita juga diperlukan penambahan protein hewani. Ikan Gabus (*Channa Striata*) adalah jenis ikan air tawar yang berasal dari *Genus Channa* yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan. Kandungan proteinnya mencapai 16,2% (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017). Ikan gabus diketahui mengandung senyawa-senyawa penting yang berguna bagi tubuh, diantaranya protein, lemak, dan mineral, dan albumin. Kadar protein albumin berperan dalam masa pertumbuhan bayi, salah satunya untuk membantu pembentukan massa otot dan tulang (Tabata *et al.*, 2023).

Tingkat konsumsi kacang tunggak dan ikan gabus masih kurang. Pengolahan untuk kombinasi kedua bahan tersebut dapat lebih disukai jika diolah menjadi mie basah. Mie

yang berbahan dasar terigu dan disubstitusi dengan kombinasi kacang tunggak dan ikan gabus dapat memiliki kandungan protein yang lebih tinggi dan bertekstur lunak. Tekstur dan bentuk makanan mie ini sesuai dengan perkembangan kemampuan makan bayi berusia 12-23 bulan, karena pada usia tersebut bayi sudah dapat mengonsumsi makanan padat keluarga.

Melalui diversifikasi olahan mie berbahan dasar kombinasi kacang tunggak dan ikan gabus ini diharapkan dapat memberi kontribusi terhadap pemenuhan kebutuhan gizi bayi di Indonesia, karena kandungan protein masing-masing bahan yang cukup tinggi yaitu masing-masing 24,4% dan 16,2%. Menurut aturan pemerintah (Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia, 2019), AKG protein sebesar 20 g untuk bayi usia 1-3 tahun. Asupan yang cukup dan tinggi protein berperan dalam pertumbuhan seorang anak, sehingga seorang anak dapat terhindar dari stunting.

Kebaruan formulasi produk ini telah ditelusur dan diketahui penelitian sebelumnya yang pernah dilakukan tidak menggunakan kombinasi kedua bahan, seperti pada pembuatan biskuit MPASI dari bahan kacang tunggak secara tunggal (Permatasari *et al.*, 2020), ikan gabus secara tunggal (Kahar *et al.*, 2022), dan bubur bayi instan kombinasi ikan patin dan ikan gabus (Anam *et al.*, 2020).

Tingkat penerimaan bayi sangat dipengaruhi oleh sifat fisik mie, terutama elastisitas dan warna. Oleh karena itu, pada penelitian ini berujuan untuk mempelajari pengaruh formulasi mie terhadap sifat fisik mie, terutama daya serap air, elastisitas, dan warna dari produk yang dihasilkan.

METODE

Alat dan bahan

Alat-alat yang digunakan adalah timbangan, wadah, gelas, talenan, serbet kain bersih, cetakan mie, pengaris, panci, kompor, dan Chromameter Konica Minolta CR-400. Bahan yang digunakan yaitu

tepung kacang tunggak, tepung ikan gabus, tepung terigu, tepung tapioka, telur, minyak, dan garam.

Pelaksanaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan formulasi penambahan tepung komposit kacang tunggak dan ikan gabus sebanyak 20% untuk F1, 40% untuk F2, dan 60% untuk F3, kemudian digunakan F0 dengan 100% tepung terigu sebagai formula kontrol. Tepung komposit dibuat dari kombinasi tepung kacang tunggak dan ikan gabus dengan rasio 1:1. Sementara itu, pemilihan rasio konsentrasi tepung komposit didasarkan atas perhitungan awal target nilai gizi protein yang akan dicapai yaitu sekitar 12-19% yang memenuhi kriteria SNI 01-7111.4-2005 MP-ASI Bubuk Instan (SNI, 2005).

Ulangan percobaan dan analisis masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali. Sampel diambil secara acak dan dilakukan pengujian terhadap daya serap air, elastisitas, dan warna. Pengujian daya serap air dan elastisitas warna berdasarkan penelitian sebelumnya (Rara *et al.*, 2020). Daya serap air dilakukan dengan merebus 10gram sampel ke dalam 150 mL air hingga mendidih selama 5 menit, kemudian sampel ditiriskan, dan daya serap air dinyatakan sebagai persentase selisih berat sampel sebelum dan sesudah direbus. Sementara itu, elastisitas diukur sebagai persentase selisih panjang mie sebelum dan sesudah ditarik hingga putus. Prinsip pengujian warna dengan alat chromameter yaitu menguji warna berdasarkan daya pantul dari sampel menggunakan filter RGB (filter gambar grayscale dan truecolor). Pantulan sinar akan dipecah dari objek dan memperoleh nilai kuantitatif dari suatu warna. Warna ini kemudian didefinisikan dalam tiga parameter L^*a^*b , dimana nilai L menentukan kecerahan warna (lightness), nilai a menentukan kordinat merah/hijau dari suatu warna, dan nilai b menentukan kordinat kuning/biru dari suatu warna. Pengukuran dengan alat dimulai dengan memilih menu

"USER CALIB - NEW - L a*b* menggunakan tombol yang sesuai, dilanjutkan dengan memilih mode pengukuran warna L a*b*. Kepala pengukur kemudian diletakkan secara horizontal di atas sampel dan pengukuran dapat dilakukan setelah lampu indicator menyala. Nilai L,a, dan b akan muncul pada layar (Indrayati *et al.*, 2013).

Analisis data

Data hasil pengujian sifat fisik dianalisis menggunakan uji One Way ANOVA untuk mengevaluasi pengaruh signifikan substitusi tepung terigu dengan

tepung kacang tunggak dan ikan gabus terhadap sifat fisik mie. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji beda nyata Duncan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Daya serap air

Daya serap air merupakan kemampuan tepung dalam penyerapan air yang dapat memengaruhi kualitas dan tekstur dari produk yang dihasilkan. Hasil uji daya serap air mie basah substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Uji daya serap air mie basah substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus

Perlakuan	Rata-rata (\pm) SD
F0	12,70 \pm 0,99
F1	13,40 \pm 0,57
F2	11,15 \pm 0,21
F3	11,85 \pm 0,21

Keterangan: angka yang diikuti huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$) pada uji *One Way* Anova diikuti uji Duncan. Perlakuan merupakan rasio antara tepung terigu: tepung komposit (g) yaitu F0 (100:0), F1 (80:20), F2 (60:40), F3 (40:60).

Hasil analisis statistik pada Tabel 1 menunjukkan tidak ada pengaruh dari substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus terhadap daya serap air mie basah. Rata-rata analisis uji daya serap air mie basah yaitu F0 = 12,70; F1 = 13,40; F2 = 11,15; dan F3 = 11,85. Terdapat perbedaan numerik dalam nilai rata-rata daya serap air antar kelompok tersebut, namun hasil uji statistik menunjukkan bahwa perbedaan tersebut tidak signifikan ($p > 0,05$). Hasil ini mengindikasikan bahwa mulai dari konsentrasi substitusi 20% sampai 60% tidak berpengaruh terhadap daya serap air mie basah substitusi tepung terigu dengan tepung komposit. Daya serap air dipengaruhi oleh kandungan karbohidrat, baik pati ataupun serat kasar, serta protein dan komponen lainnya yang bersifat hidrofilik. Pada tingkat penambahan air yang sama, tepung dengan

kandungan protein tinggi memiliki daya serap air lebih besar (Nur Ayni *et al.*, 2024).

Dalam penelitian Billina *et al.* (2014) menunjukkan daya serap air mie basah tertinggi pada formula kontrol 100% tepung terigu daripada bubur rumput laut, karena kadar protein tepung terigu lebih tinggi (Billina *et al.*, 2014). Tepung terigu memiliki komposisi kadar protein 12-13%, kadar hidrat arang 72-73%, kadar air 13% (Makmur, 2018), dan tepung kacang tunggak memiliki komposisi protein 26,42%, karbohidrat 63,04%, kadar air 4,96% (Salsabila *et al.*, 2023). Pada penelitian ini, tingginya kadar protein tepung kacang tunggak tidak menunjukkan perbedaan nyata pada daya serap air mie basah. Hal ini tidak sesuai dengan penelitian yang dilakukan Nur Ayni *et al.* (2024), bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang tunggak dapat meningkatkan kadar air di dalamnya. Hal

tersebut dapat dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan terdapat perbedaan ketika masa pertumbuhan, perkembangan, dan produksi atau pengolahan menjadi tepung (Nur Ayni *et al.*, 2024).

Elastisitas

Elastisitas merupakan parameter penting untuk produk yang elastis seperti mie basah. Hasil uji sifat fisik elastisitas mie basah substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Uji elastisitas mie basah substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus

Perlakuan	Rata-rata (\pm) SD
F0	16,75 \pm 0,63 ^c
F1	14,95 \pm 0,35 ^c
F2	8,75 \pm 0,63 ^b
F3	5,50 \pm 1,56 ^a

Keterangan: angka yang diikuti huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$) pada uji *One Way* Anova diikuti uji Duncan. Perlakuan merupakan rasio antara tepung terigu: tepung komposit (g) yaitu F0 (100:0), F1 (80:20), F2 (60:40), F3 (40:60).

Hasil analisis statistik pada Tabel 2 menunjukkan *p-value* 0,01 yang berarti ada pengaruh dari substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus terhadap sifat fisik MP-ASI mie basah. Berdasarkan analisis statistik uji lanjut menggunakan Duncan menunjukkan bahwa perlakuan F0 tidak berbeda nyata dengan F1 ($p > 0,05$), tetapi berbeda nyata dengan F2 dan F3 ($p < 0,05$). Pada perlakuan F1 berbeda nyata dengan F2 dan F3 ($p < 0,05$). Pada perlakuan F2 berbeda nyata dengan F3 ($p < 0,05$). Hasil nilai elastisitas tertinggi pada perlakuan F0 (100% tepung terigu) sebesar 16,75 dan nilai terendah pada perlakuan F3 sebesar 5,50.

Hasil pada Tabel 2 mengindikasikan bahwa makin banyak terigu yang disubstitusi dengan tepung komposit, makin rendah elastisitasnya. Hal ini disebabkan kemampuan elastisitas mie yang berasal dari tepung terigu yang mengandung gluten seperti protein gliadin yang berfungsi sebagai perekat sehingga adonan mie menjadi elastis dan glutenin berfungsi menjadikan adonan tetap kokoh sehingga adonan dapat mengembang dan elastis atau tidak putus saat ditarik (Rahim *et al.*, 2021). Penelitian ini sejalan dengan penelitian Agustin dan Putriningtyas (2018), bahwa semakin banyak penambahan tepung kacang

tunggak, maka semakin rendah elastisitas mie basah (Agustin & Putriningtyas, 2024). Hal ini dikarenakan tepung kacang tunggak dan ikan gabus tidak memiliki kandungan gluten yang berfungsi sebagai perekat adonan, sehingga menyebabkan kemampuan mie saat ditarik tidak cukup kuat dan mudah putus (Permatasari *et al.*, 2020). Selain hal tersebut, proses pemasakan juga akan memengaruhi gelatinisasi dan koagulasi protein yang dapat membentuk sifat elastisitas mie basah (Rara *et al.*, 2020). Hasil tingkat elastisitas yang dibandingkan dengan produk komersial mie MP-ASI untuk anak yaitu perlakuan F0 dan F1 tidak berbeda nyata yang berarti tingkat elastisitas formula substitusi F1 (20% tepung komposit) sama dengan tingkat elastisitas yang dimiliki mie komersial tersebut. Berdasarkan hasil tersebut, tingkat elastisitas mie basah yang dapat disesuaikan dengan tahapan tekstur makanan anak usia 12-23 bulan yaitu formula substitusi F1 (20% tepung komposit) yang memiliki tekstur lunak, karena anak usia tersebut sudah dapat mengonsumsi makanan padat atau makanan keluarga.

Warna

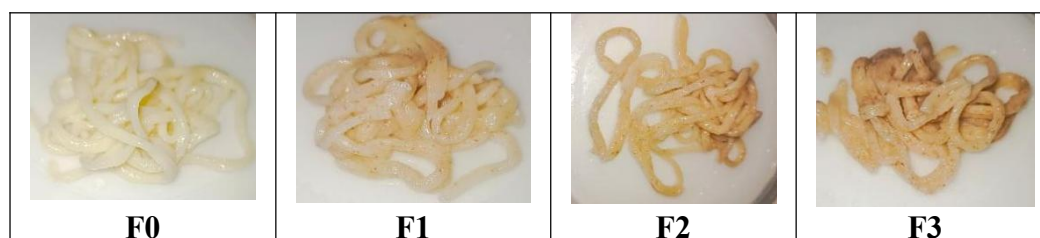
Warna menjadi komponen penting dalam penentuan suatu produk makanan, karena dapat memengaruhi daya tarik

konsumen terhadap makanan tersebut. Hasil uji sifat fisik warna mie basah substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji warna mie basah substitusi tepung terigu dengan tepung kacang tunggak dan ikan gabus

Perlakuan	L (<i>lightness</i>) Rata-rata (\pm) SD	a (<i>red-green</i>) Rata-rata (\pm) SD	b (<i>blue-yellow</i>) Rata-rata (\pm) SD
F0	74,90 \pm 0,21 ^d	-5,35 \pm 0,07 ^a	18,62 \pm 0,30 ^c
F1	61,29 \pm 0,42 ^c	-2,94 \pm 0,18 ^b	14,92 \pm 0,26 ^a
F2	58,72 \pm 0,31 ^b	-1,14 \pm 0,21 ^c	15,92 \pm 0,42 ^b
F3	55,62 \pm 0,21 ^a	-0,62 \pm 0,45 ^c	15,28 \pm 0,22 ^{a,b}

Keterangan: angka yang diikuti huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$) pada uji *One Way* Anova diikuti uji Duncan. Perlakuan merupakan rasio antara tepung terigu: tepung komposit (g) yaitu F0 (100:0), F1 (80:20), F2 (60:40), F3 (40:60).



Gambar 1. Mie basah substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus

Keterangan: angka yang diikuti huruf *superscript* berbeda menunjukkan perbedaan nyata antar kelompok perlakuan ($p < 0,05$) pada uji *One Way* Anova diikuti uji Duncan. Perlakuan merupakan rasio antara tepung terigu: tepung komposit (g) yaitu F0 (100:0), F1 (80:20), F2 (60:40), F3 (40:60).

Hasil analisis statistik pada Tabel 3 indikator L (*lightness*), a (*red-green*), b (*blue-yellow*) menunjukkan *p-value* 0,01 yang berarti ada pengaruh dari substitusi tepung kacang tunggak dan ikan gabus terhadap sifat fisik warna MP-ASI mie basah.

Parameter nilai L* merupakan nilai kecerahan atau *lightness* yang dinyatakan dengan skala 0 (hitam) hingga 100 (putih). Analisis uji beda nyata Duncan menunjukkan terdapat perbedaan dari semua perlakuan, baik F0, F1, F2, dan F3. Hasil tingkat kecerahan tertinggi pada perlakuan F0 (100% tepung terigu) sebesar 74,90 dan nilai terendah pada perlakuan F3 sebesar 55,62. Semakin banyak penambahan tepung komposit, maka warna yang dihasilkan menjadi semakin gelap. Sejalan dengan penelitian Safitri *et al.* (2016) pengembangan getuk kacang tolo sebagai makanan selingan

alternatif kaya serat, dimana getuk dengan proporsi kacang tunggak tertinggi memiliki nilai kecerahan terendah (Safitri *et al.*, 2016). Hal tersebut disebabkan kacang tunggak memiliki kulit ari berwarna coklat yang tidak dihilangkan pada saat proses pembuatan tepung. Hal ini memengaruhi tingkat kecerahan produk menurun.

Parameter nilai a* (*red-green*) merupakan tingkat kemerahan yang dinyatakan dengan nilai positif (+) mengindikasikan warna merah dan nilai negatif (-) mengindikasikan warna hijau. Analisis uji beda nyata Duncan menunjukkan perlakuan F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ($p < 0,05$). Perlakuan F1 berbeda nyata dengan F0, F2, dan F3 ($p < 0,05$). Perlakuan F2 berbeda nyata dengan F0 dan F1 ($p < 0,05$), tetapi tidak berbeda nyata dengan F3 ($p > 0,05$). Hasil tertinggi pada perlakuan

F0 (100% tepung terigu) sebesar -5,35 dan nilai terendah pada perlakuan F3 sebesar -0,62. Hasil dari setiap perlakuan menunjukkan nilai negatif yang menandakan kecenderungan warna hijau pada sampel. Pada perlakuan F3 (40:60) lebih dekat dengan warna netral. Hasil tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi tepung komposit, maka tingkat kehijauannya semakin menurun atau lebih mendekati netral. Hal ini sejalan dengan penelitian Artina *et al.*(2023), bahwa semakin tinggi penambahan tepung kacang tunggak, maka nilai a^* semakin menurun (Artina *et al.*, 2023). Hal tersebut disebabkan bahan dasar tepung kacang tunggak berwarna kecoklatan dan tepung ikan gabus berwarna putih tulang, sehingga semakin banyak penambahan tepung komposit, warna mie yang dihasilkan lebih mendekati netral.

Parameter nilai b^* (*blue-yellow*) merupakan tingkat kekuningan yang dinyatakan dengan nilai positif (+) mengindikasikan warna kuning dan nilai negatif (-) mengindikasikan warna biru. Analisis uji beda nyata Duncan menunjukkan perlakuan F0 berbeda nyata dengan F1, F2, dan F3 ($p < 0,05$). Perlakuan F1 berbeda nyata dengan F0 dan F2 ($p < 0,05$), tetapi tidak berbeda nyata dengan F3 ($p > 0,05$). Perlakuan F2 tidak berbeda nyata dengan F3 ($p > 0,05$). Hasil dari setiap perlakuan F0, F1, F2, dan F3 memiliki nilai positif yang menandakan kecenderungan warna kuning pada sampel. Hasil tertinggi pada perlakuan F0 (100% tepung terigu) sebesar 18,62 dan nilai terendah pada perlakuan F1 sebesar 14,93. Data tersebut menunjukkan bahwa penambahan tepung komposit dapat memengaruhi nilai kekuningan pada sampel. Sejalan dengan penelitian Ningsih *et al.* (2017) tinjauan sifat fisik, organoleptik, kadar protein dan kadar kalsium pada variasi pencampuran getuk kacang tolo, bahwa kacang tolo/tunggak mengandung pigmen antosianin yang berwarna gelap kecoklatan sehingga perubahan warna pada mie basah substitusi tepung komposit dapat disebabkan adanya pigmen alami yang dimiliki kacang tunggak. Pada saat pencampuran ini, pigmen

dari kacang tunggak memberikan efek warna pada mie basah substitusi tepung komposit, sehingga semakin banyak kacang tunggak yang ditambahkan, maka kandungan antosianin semakin tinggi dan warna yang dihasilkan semakin coklat (Ningsih *et al.*, 2017). Selain itu juga pada penelitian lain, tepung ikan gabus berwarna kecoklatan yang dapat disebabkan terjadinya reaksi pencoklatan enzimatis ketika proses pengolahan menjadi tepung karena aktivitas oksidase seperti fenolase atau polifenolase dan katekolase yang akan mengkatalisis reaksi oksidasi senyawa fenol menjadi keton (Fitri, 2018). Sifat fisik warna pada penelitian ini menggunakan acuan warna standar mie yaitu putih kekuningan. Hasil warna terbaik adalah F1 (20% tepung komposit) dengan hasil analisis statistik parameter L, a, b menunjukkan perlakuan F1 memiliki warna yang mendekati netral/standar.

Implikasi hasil penelitian

Hasil penelitian ini memiliki implikasi yang besar terhadap perkembangan diversifikasi pangan lokal tinggi protein di Indonesia. Pengembangan produk mie baru ini selain memiliki nilai gizi protein yang lengkap karena berasal dari nabati dan hewani, juga memiliki sifat fisik yang baik. Agar dapat memenuhi kebutuhan akan protein, maka diharapkan makin banyak substitusi komposit yang dapat dilakukan. Namun demikian, diperlukan optimasi jumlah substitusi tepung komposit, karena adanya kecenderungan penurunan kualitas sifat fisik yang dihasilkan seiring dengan makin banyaknya tepung komposit yang ditambahkan. Oleh karena itu, hasil ini perlu diverifikasi dengan pengujian tingkat kesukaan, terutama menggunakan panelis bayi.

Selain itu, agar dapat diaplikasikan untuk produksi skala besar, perlu pengujian trial skala besar dengan mempertimbangkan kemampuan alat dalam pengolahan mie, sehingga tetap dihasilkan mie dengan kualitas sesuai dengan produksi skala kecil.

KESIMPULAN

Penelitian ini memberikan informasi produk mie basah baru berprotein tinggi dengan substitusi kacang tunggak dan ikan gabus yang dapat diaplikasikan sebagai MP-ASI. Perlakuan substitusi dalam bentuk tepung komposit dengan komposisi kacang tunggak dan ikan gabus 1:1. Hasil membuktikan bahwa makin tinggi penambahan tepung komposit tidak memengaruhi daya serap air, namun sifat fisik elastisitas mie makin berkurang. Selain itu, sifat fisik warna juga dipengaruhi, terutama tingkat kecerahan (L) yang menurun, nilai a (*red-green*) dengan warna kehijauan yang berkurang, dan nilai b (*blue-yellow*) yang menunjukkan berkurangnya nilai kekuningan.

Produk mie ini dapat terus dikembangkan menjadi produk MP-ASI dengan penyempurnaan karakter melalui pengujian sensoris untuk mendapatkan masukan tingkat penerimaannya di masyarakat. Pengujian terhadap daya simpan juga diperlukan yang memungkinkan produksi skala besar dan distribusi yang meluas ke seluruh wilayah di Indonesia.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Alma Ata atas fasilitas yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, H. I., & Putriningtyas, N. D. (2024). Analisis kadar protein, kadar zat besi, dan sifat organoleptik pada mi kering dengan substitusi kacang tolo (*Vigna unguiculata*). *Pontianak Nutrition Journal*, 7(1), 461–467.
- Anam, C., Kawiji, Farha, R., Ariyoga, U. N., & Riyadi, P. N. H. (2020). Pengaruh ikan patin dan ikan gabus terhadap karakteristik fisik MP-ASI instan. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian*, 12(2), 54–60.
- Artina, Z. J., Rahmayuni, & Ayu, D. F. (2023). Crackers modified cassava flour (MOCAF) dan tepung kacang tunggak: Karakteristik kimia dan sensori. *AGRI-TEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 12(1), 57–64. <https://doi.org/10.30598/jagritekno.2023.12.1.57>
- Billina, A., Waluyo, S., & Suhandy, D. (2014). Kajian sifat fisik mie basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4(2), 109–116.
- Fitri, R. R. (2018). Pemanfaatan ikan gabus dan tomat sebagai penyedap rasa alami. *Jurnal Proteksi Kesehatan*, 7(2), 94–100.
- Ilmannafian, A. G., Lestari, E., & Halimah. (2018). Pemanfaatan tepung garut sebagai substitusi tepung terigu dalam pembuatan kue bingka. *Jurnal Teknologi Agro-Industri*, 5(2).
- Indrayati, F., Utami, R., Nurhartadi, E., Teknologi, J., Pertanian, H., & Pertanian, F. (2013). Pengaruh penambahan minyak atsiri kunyit putih (*Kaempferia rotunda*) pada edible coating terhadap stabilitas warna dan pH fillet ikan patin yang disimpan pada suhu beku. *Jurnal Teknosains Pangan*, 2(4), 25–31. www.ilmupangan.fp.uns.ac.id
- Kahar, M. S., Lasindrang, M., & Bait, Y. (2022). Formulasi biskuit bayi dengan penambahan tepung ubi jalar kuning (*Ipomoea batatas*) termodifikasi yang di fortifikasi dengan tepung ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jambura Journal of Food Technology (JJFT)*, 4(2), 198–212.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). *Tabel komposisi pangan Indonesia 2017*.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan. (2023). *Survei Kesehatan Indonesia (SKI)*.
- Makmur, S. A. (2018). Penambahan tepung sagu dan tepung terigu pada pembuatan roti manis. *Gorontalo*

- Agriculture Technology Journal*, 1(1), 1–9.
<https://doi.org/10.32662/gatj.v1i1.161>
- Ningsih, D. R., Ismail, E., & Waluyo. (2017). Tinjauan sifat fisik, organoleptik, kadar protein dan kadar kalsium pada variasi pencampuran getuk kacang tolo (*Vigna unguiculata*). *Jurnal Teknologi Kesehatan*, 13(1), 50–54.
- Njapndounke, B., Ngouenam, R. J., Kouam, E. M. F., Boungo, G. T., Klang, J. M., & Ngoufack, F. Z. (2023). Mixture design approach for the development of a cowpea and banane cochon flour-based gluten-free biscuit: Chemical, glycemic load, sensory and microbiological characteristics of the optimal biscuit. *Future Foods*, 8.
- Novrini, S., Danil, M., Barus, W. B. J., & Dharma, S. (2023). Pengaruh substitusi kacang kedelai dengan kacang tunggak dan lama fermentasi terhadap mutu tempe. *Jurnal Ilmu Pertanian*, 11(2), 115–122.
- Nur Ayni, T. Y. F. Damayanti, & D. A. A. Nafies. (2024). Analisis kandungan protein dan mutu organoleptik cookies substitusi tepung ikan teri dan kacang tunggak sebagai makanan selingan pada balita. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*, 3(1), 132–140.
<https://doi.org/10.55123/insologi.v3i1.3146>
- Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. (2019). *Angka kecukupan gizi yang dianjurkan untuk masyarakat Indonesia*.
- Permatasari, N., Angkasa, D., Swamilaksita, P. D., Melani, V., & Dewanti, L. P. (2020). Pengembangan biskuit MPASI tinggi besi dan seng dari tepung kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.) dan hati ayam. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 10(02), 33–48.
- Rahim, V. S., Liputo, S. A., & Maspeke, P. N. S. (2021). Sifat fisikokimia dan organoleptik mie basah dengan substitusi tepung ketan hitam termodifikasi heat moisture treatment (HMT). *Jambura Journal of Food Technology*, 3(1).
<https://doi.org/10.37905/jjft.v3i1.7295>
- Rara, M. R., Koapaha, T., & Rawung, D. (2020). Sifat fisik dan organoleptik mie dari tepung talas (*Colocasia esculenta*) dan terigu dengan penambahan sari bayam merah (*Amaranthus blitum*). *Jurnal Teknologi Pertanian (Agricultural Technology Journal)*, 10(2).
<https://doi.org/10.35791/jteta.10.2.2019.29120>
- Safitri, F. M., Ningsih, D. R., Ismail, E., & Waluyo, W. (2016). Pengembangan getuk kacang tolo sebagai makanan selingan alternatif kaya serat. *Jurnal Gizi Dan Dietetik Indonesia (Indonesian Journal of Nutrition and Dietetics)*, 4(2), 71–80.
[https://doi.org/10.21927/ijnd.2016.4\(2\).71-80](https://doi.org/10.21927/ijnd.2016.4(2).71-80)
- Salsabila, F. N., Dermawan, A., Kurniati, I., & Iin, A. (2023). Pemanfaatan tepung kacang tunggak sebagai media alternatif tripticase soy agar untuk pertumbuhan *Escherichia coli*. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*, 4(1), 396–403.
<https://doi.org/10.34011/jks.v4i1.1498>
- Tabata, F., Wada, Y., Shibasaki, T., Kawakami, S., Inubashiri, M., Hosaka, M., Noshiro, K., Umazume, T., & Miyaji, K. (2023). A lower ratio of reduced to total albumin in serum is associated with protein nutritional status of pregnant women in Japan. *Nutrition Research*, 114, 1–12.
- Umilasari, R., & A'yun, Q. (2018). Pengenalan dan pelatihan MP-ASI WHO di posyandu. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 4(2), 147–153.