

Pengaruh penambahan tepung kulit ari kedelai dan tepung wortel terhadap sifat fisikokimia dan sensori mie kering

[Effect of the soybean husk and carrot flour addition on the physicochemical and sensory properties of dry noodles]

Sutrisno Adi Prayitno^{1*}, Dwi Retnaningtyas Utami¹, Sugiyati Ningrum¹, Domas Galih Patria¹, Silvy Novita Antrisna Putri¹, Rizqa Arya Puspita¹, Muhammad Khoirun Niam¹

¹Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Muhammadiyah Gresik, Jawa Timur – Indonesia. 61121

* Email korespondensi : sutrisnoadi2007@umg.ac.id

Diterima : 02 Januari 2023, Disetujui : 30 Maret 2023, DOI: 10.23960/jthp.v28i2.76-89

ABSTRACT

Noodles are generally made from wheat flour which contains high carbohydrates but low other nutrients. Soybean husk waste and carrot can be incorporated in the dry noodle to improve its nutrition but will affect the physicochemical and sensory properties of the noodle. The purpose of this study was to analyze the effect of soybean epidermis and carrot flour addition on physicochemical and sensory properties of the dry noodles. The method of this study was carried out using quantitative descriptive with parameters analyzed were moisture content, rehydration power, swelling power, and elasticity as well as sensory. While the sensory data were examined by the Kruskal Wallis test. The results showed the addition of soybean husk and carrot flour had an effect on the properties of dry noodle. The physicochemical analysis properties test results showed that significant differences in rehydration power, swelling power, and water content, while the product elasticity showed no significant difference. The rehydration power, swelling power, elasticity, and water content were 86.67-133.34%; 10-20%; 29.80-48.21% and 1.19-1.95%, respectively. Furthermore, the sensory test results showed that there were significant differences in aroma and taste, while no significant differences in color and texture. The evaluation sensory of color and texture showed $\text{sig} > \alpha$ ($0.88 > 0.05$; $0.62 > 0.05$), this means that there was no difference, while in aroma and taste there were differences with $\text{sig} < \alpha$ ($0.01 < 0.05$).

Keywords: noodles, physicochemical, sensory, substitution

ABSTRAK

Mie umumnya terbuat dari tepung terigu yang mengandung karbohidrat tinggi namun rendah nutrisi lainnya. Ampas kulit kedelai dan wortel dapat dimasukkan ke dalam mie kering untuk meningkatkan nutrisinya namun akan mempengaruhi sifat fisikokimia dan sensori mie tersebut. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan kulit kacang kedelai dan tepung wortel terhadap sifat fisikokimia dan sensori mie kering. Metode penelitian ini dilakukan dengan deskriptif kuantitatif dengan parameter yang dianalisis adalah kadar air, daya rehidrasi, daya kembang, dan elastisitas serta sensori. Sedangkan data sensori diperiksa dengan uji Kruskal Wallis. Hasil penelitian menunjukkan penambahan tepung kulit kedelai dan wortel berpengaruh terhadap sifat mie kering. Hasil uji sifat analisis fisikokimia menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada daya rehidrasi, daya kembang, dan kadar air, sedangkan elastisitas produk tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Daya rehidrasi, daya kembang, elastisitas, dan kadar air berturut-turut 86,67-133,34%; 10-20%; 29,80-48,21% dan 1,19-1,95%, masing-masing. Selanjutnya hasil uji sensori menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang nyata pada aroma dan rasa, sedangkan pada warna dan tekstur tidak terdapat perbedaan yang nyata. Penilaian sensori warna dan tekstur menunjukkan $\text{sig} > \alpha$ ($0,88 > 0,05$; $0,62 > 0,05$), hal ini berarti tidak terdapat perbedaan, sedangkan pada aroma dan rasa terdapat perbedaan dengan $\text{sig} < \alpha$ ($0,01 < 0,05$).

Kata kunci: mie, substitusi, fisikokimia, sensori

Pendahuluan

Keberadaan mie saat ini banyak digunakan sebagai makanan alternatif pengganti dari nasi (Nurjannah et al., 2019). Produk mie sering menjadi kegemaran masyarakat dan memiliki sumber karbohidrat (Hasni et al., 2022). Mie umumnya terbuat dari tepung, sehingga hanya memiliki sumber

karbohidrat dan lemak. Pada produk mie sering mendapat kritik sebagai produk yang kurang sumber gizi harian seperti serat, vitamin dan mineral (Adejuwon et al., 2020). Mie umumnya dibuat dalam kondisi kering dengan kelebihan mie tersebut adalah memiliki kadar air yang rendah, diproses dengan panas dan kelembaban yang stabil, memiliki masa simpan yang cukup lama yaitu 1-2 tahun (Maryam, 2022). Mie kering juga memiliki kelemahannya seperti kurang rasa dan tekstur, serta beresiko merusak kesehatan, tinggi karbohidrat, nutrisi yang rendah (Andinia et al., 2022). Mie saat ini menjadi makanan yang sangat populer di beberapa negara termasuk negara Indonesia yang disajikan dalam ragam olahan seperti mie goreng dan mie rebus yang bisa ditambahkan dengan makanan lain seperti bakso, sosis dan lainnya. Saat ini mie banyak diproduksi melalui pengembangan dengan memanfaatkan berbagai hasil alam seperti tepung mocaf, tempe, tepung jagung, tepung sukun, ekstrak daun sirih dan sebagainya (Yuliani et al., 2021). Untuk mengurangi penggunaan tepung terigu dibutuhkan terobosan dalam pembuatan mie dengan pemanfaatan bahan lokal seperti umbi – umbian (Husna et al., 2017). Pembuatan mie dengan penambahan jenis sayur akan meningkatkan status antioksidan dan memberikan warna yang menarik (Patria et al., 2022). Beberapa sayuran yang sering dikombinasikan dalam pembuatan mie diantaranya adalah wortel, jamur, kacang hijau, labu, jagung, bayam, dan tomat. Tujuan dari penambahan sayuran sebagai bahan substitusi dalam pembuatan mie adalah untuk meningkatkan karakteristik fisik dan kimia dari produk mie, tingkat tekstur, warna mie, ataupun peningkatan antioksidan serta meningkatkan masa simpan produk (Irmayanti, 2020).

Mie sebagai makanan alternatif pengganti nasi bisa dibuat secara baik dengan memanfaatkan bahan alam yang memiliki potensi gizi, seperti serat, protein dan lainnya. Sebagai bentuk pengembangan produk dan pemanfaatan limbah tempe berupa kulit ari biji kedelai ditambahkan dalam olahan mie karena memiliki kadar protein dan serat yang tinggi. Dalam 100 gram kulit ari biji kedelai terdapat protein kasar sebesar 17,98%, lemak kasar sebesar 5,5%, serat kasar sebesar 24,84%, dan energi metabolisme sebesar 28,29% (Tustiana & Setyaningsih, 2020). Kulit ari biji kedelai dapat disubstitusikan dalam pembuatan mie sebanyak 10%, akan tetapi substitusi tersebut berpengaruh terhadap sifat sensori mie yang dihasilkan, yaitu mempengaruhi tampilan, rasa, aroma dan tekstur (Robitotuzzakiah & Wahyuni, 2018). Kulit ari kedelai akan memberikan aroma yang kurang sedap jika diolah dalam substitusi produk, sehingga membutuhkan bahan lain yang mampu menutupi aroma tersebut salah satunya menggunakan wortel yang dibuat tepung. Betakaroten atau provitamin A pada wortel dapat ditransfer ke dalam produk mie untuk memunculkan aroma mie yang spesifik yaitu segar dan menyenangkan.

Wortel memiliki kadar serat yang tinggi dan memiliki pigmen alami yang dapat digunakan dalam penyeimbang flavor untuk menyamarkan kesan menyimpang dari kulit ari biji kedelai. Dalam wortel juga terdapat senyawa yang berperan untuk kesehatan seperti β -karoten, sumber serat dan zat gizi serta mineral (Carvalho, 2019). Wortel dapat diproses menjadi tepung dan digunakan sebagai bahan baku pembuatan mie dengan substitusi sebesar 30% (Maryam, 2019). Dalam tepung wortel terdapat kadar protein yang rendah yaitu 8.15% bk, kadar lemak rendah sebesar 2.50% bk, karbohidrat 71.96% bk, serat pangan 33.74% bk (28.39% bk *non soluble fiber*, dan 5,35% bk *soluble fiber*) (Ernaningtyas et al., 2020).

Banyak penelitian yang memanfaatkan sayuran, umbi-umbian dan biji-bijian untuk digunakan dalam pembuatan mie. Penggunaan limbah untuk produk pengembangan belum banyak dilakukan sehingga perlu dilakukan penelitian untuk membuat produk mie kering dari pengaruh penambahan terigu, kulit ari kedelai dan tepung wortel pada sifat fisikokimia dan sensori mie kering.

Bahan dan metode

Bahan dan alat

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mie adalah tepung dari kulit ari biji kedelai, tepung wortel, tepung terigu, tepung tapioka, telur ayam, garam, air dan minyak kelapa sawit. Untuk tepung wortel dibuat dari bahan segar yang dibeli dari pasar tradisional Gresik, sedangkan tepung kulit ari biji kedelai dibuat dari

limbah yang diperoleh dari home industri tempe di Desa Kroman Kecamatan Gresik. Alat yang digunakan adalah timbangan digital (Mettler Toledo, Denver Instrumen M-310), timbangan analitik (Fujitsu FS AR 210 Gr x 00001), gelas ukur (iwaki-Pyrex), mangkuk, baskom, panci, sendok, satu set alat pembuat mie (Oxone Noodle Machine), oven (Maspion MOT-500 Oven Toaster), kompor (Electrolux) dan gas, desikator (Duran), cawan dan penggaris.

Metode penelitian

Penelitian yang digunakan dalam kategori penelitian deskriptif kuantitatif yang menggunakan formulasi berikut: F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel). Data formulasi tersebut merupakan hasil penelitian pendahuluan dengan hasil penggunaan tepung ari kedelai 5% dan 10% tepung wortel yang kemudian digunakan sebagai pusat formulasi yang dinaikan dan diturunkan persentasenya. Data tersebut berupa data kuantitatif fisikokimia dan uji organoleptik. Uji organoleptik dianalisis menggunakan uji kruskal wallis. Pengujian dilakukan pada taraf uji (α) 5% (Falah et al., 2022).

Pelaksanaan penelitian

Tujuan penelitian pendahuluan adalah menentukan formulasi terbaik dari penggunaan proporsi tepung yang berbeda (terigu, kulit ari kedelai, dan wortel). Penentuan formulasi ditentukan dari hasil uji sensori terhadap panelis terbatas, yaitu sebagai uji pendahuluan yang hanya melibatkan 10 panelis untuk menentukan formulasi terbaik sebagai uji pendahuluan yang kemudian digunakan untuk menentukan formulasi dalam penelitian. Perlakuan yang digunakan adalah rasio tepung yaitu F0 (100% terigu), F1 (85% terigu: 2,5% tepung kulit ari kedelai: 12,5% tepung wortel), F2 (85% terigu: 5% tepung kulit ari kedelai: 10% tepung wortel), F3 (85% terigu: 2,5% tepung kulit ari kedelai: 12,5% tepung wortel). Tahap kedua adalah penelitian dengan menggunakan formulasi terbaik dari uji pendahuluan. Treatment yang digunakan adalah F0 (100% terigu), F1 (90% terigu: 2,5% tepung kulit ari kedelai: 7,5% tepung wortel), F2 (85% terigu: 5% tepung kulit ari kedelai: 10% tepung wortel), F3 (80% terigu: 7,5% tepung kulit ari kedelai: 12,5% tepung wortel). Dalam penelitian diawali dengan membuat tepung kulit ari kedelai yaitu mencuci bersih kulit ari kemudian dikukus selama 15 menit dan ditambahkan 3 gram jeruk nipis (air jeruk nipis) untuk menghilangkan aroma langu (untuk 1 kg bahan), kemudian dikeringkan. Setelah kering dilakukan penggilingan hingga didapatkan tepung kulit ari biji kedelai. Tepung yang diperoleh dari penggilingan tersebut, kemudian diayak dengan ayakan 90 mesh Selain itu juga dilakukan pembuatan tepung wortel dengan cara wortel segar dikupas dan dicuci bersih kemudian dipotong sesuai kebutuhan dan dikeringkan pada oven dengan suhu 30-60 °C, setelah kering digiling hingga di dapatkan tepung wortel. Dalam pembuatan tepung wortel ini, tidak dilakukan perhitungan kadar air pada tepung wortel tersebut. Hanya diraskan secara langsung menggunakan tangan jika tidak terasa lembab dipastikan pengeringan tersebut selesai.

Tepung kemudian diaplikasikan dalam pembuatan mie kering dengan prosedur semua bahan dicampurkan dan dibuat adonan hingga homogen dan terhidrasi sempurna. Adonan yang terbentuk dibagi dalam beberapa gumpalan adonan yang lebih kecil untuk memudahkan proses pembentukan menjadi lembaran menggunakan roll hingga membentuk ketebalan sesuai dengan keinginan. Selanjutnya, adonan dicetak dengan *noodles maker* hingga menjadi bentuk mie untaian. Ketebalan mie untuk dibentuk menjadi untaian adalah 1 mili meter (1 mm). Kemudian dikukus dengan suhu 100°C selama 3 menit, kemudian didinginkan selama 15 menit dan dikeringkan menggunakan oven $\pm$ 8-10 jam pada suhu 60°C. Adapun mie yang sudah terbentuk diuji secara fisikokimia dan organoleptik. Dalam uji organoleptik parameter yang diuji adalah warna, rasa, aroma dan tekstur dengan menggunakan uji hedonik atau kesukaan. Tujuannya adalah untuk mengetahui perbedaan pada produk yang dinilai (kualitas

sensori) dengan menggunakan sistem skoring dengan menggunakan skala (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) suka, dan (4) sangat suka. Panelis ditempatkan pada ruang uji produk dan dikondisikan sesuai dengan persyaratan sebagai panelis.

Parameter penelitian

Adapun parameter uji yang digunakan dalam analisis mie yang sudah terbentuk adalah fisikokimia yang meliputi kadar air (Adesina & Bode, 2022), daya rehidrasi (Widaningrum & Haliza, 2022), *swelling power* (Wang et al., 2021), dan elastisitas (Adesina & Bode, 2022), serta organoleptik (Prayitno et al., 2021).

Hasil dan pembahasan

Fisikokimia pada mie kering

Mie sebagai makanan alternatif dapat diaplikasikan dengan penambahan bahan-bahan yang memiliki gizi yang baik. Produk mie dapat menjadi makanan yang digemari karena mudah diolah dan menjadi makanan yang populer (Yu et al., 2018). Produk mie terkenal karena teksturnya yang lembut dengan elastisitasnya yang bagus saat dimakan (Wang et al., 2021). Komponen utama yang terdapat pada mie umumnya adalah tepung (utamanya terigu), pati dan air serta garam (Koh et al., 2022). Pembuatan mie dengan penambahan ragam tepung menjadi pilihan tepat untuk penyuka mie terutama bagi penderita obesitas. Mie dengan bahan tersebut merupakan pengembangan produk yang bisa digunakan untuk mencegah penyakit obesitas / kelebihan berat badan karena mengkonsumsi pangan yang hanya mengandung karbohidrat dan kurang sehat. Dalam penelitian ini menganalisis mie kering dari pemberian perlakuan konsentrasi tepung terigu, tepung wortel dan tepung kulit ari biji kedelai dengan parameter uji fisiko kimia dan organoleptik. Hasil uji fisikokimia terhadap mie kering disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rerata hasil uji fisikokimia pada mie kering

Parameter	Formula			
	F0	F1	F2	F3
Daya rehidrasi (%)	86,67	113,34	106,67	133,34
<i>Swelling power</i> (%)	10,00	15,00	13,75	20,00
Elastisitas (%)	41,67	29,80	48,21	36,72
Kadar air (%)	1,95	1,78	1,52	1,19

Keterangan : nilai tersebut merupakan nilai rata – rata hasil uji secara keseluruhan. F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

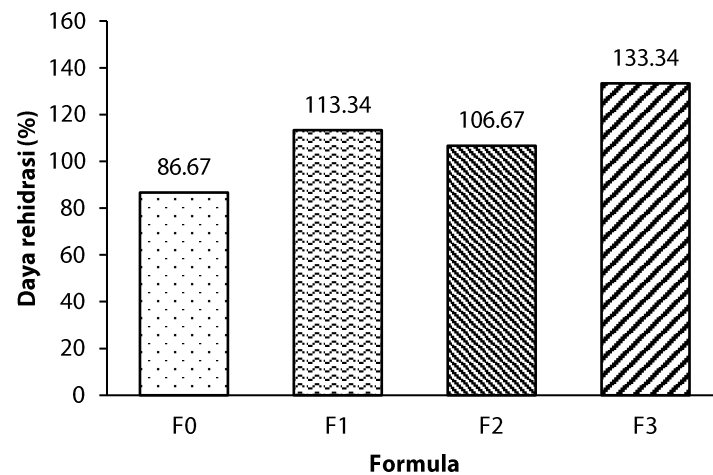
Berdasarkan Tabel 1 , hasil rata-rata pada uji fisikokimia mie kering, diketahui terdapat perbedaan antara formula pada parameter uji daya rehidrasi, *swelling power*, dan kadar air.

Daya rehidrasi

Daya rehidrasi merupakan kemampuan suatu bahan makanan untuk menyerap air dan mengembang kembali setelah diawetkan ataupun dikeringkan. Kemampuan produk dalam menyerap air inilah yang disebut sebagai daya rehidrasi (Litaay et al., 2022). Rata-rata nilai daya rehidrasi mie kering hasil penelitian berkisar antara 86,67% sampai 152,28%. Berdasarkan Gambar 1, daya rehidrasi mie kering tertinggi terdapat pada mie kering dengan perlakuan F3 (133,34%) dan terendah adalah perlakuan F0 (86,67%).

Meningkatnya daya rehidrasi diduga karena tingginya kadar serat pada bahan yang dapat mempengaruhi proses penyerapan air pada mie tersebut. Sifat hidrofilik yang baik pada serat mampu menarik (menyerap) air secara cepat dalam jumlah banyak (Sembiring & Sari, 2021). Tepung kulit ari memiliki kadar serat yang tinggi yaitu sebesar 24,84% dalam 100 gramnya (Tustiana & Setyaningsih, 2020). Disebutkan pula bahwa, daya rehidrasi berhubungan dengan adanya interaksi protein dan polisakarida

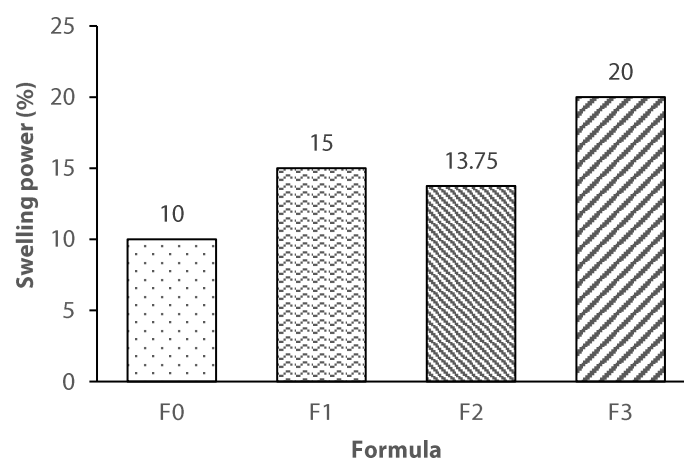
yang berperan penting dalam struktur makanan (Litaay et al., 2022). Kulit ari kedelai memiliki serat yang cukup tinggi yaitu berkisar 17,98% dan mempengaruhi daya rehidrasi mie yang berbanding terbalik dengan kadar air. Penambahan tepung pati yang banyak menyebabkan meningkatnya kekerasan mie dan kadar air yang menurun, tetapi daya rehidrasi pada mie kering semakin tinggi. Daya rehidrasi yang semakin meningkat menunjukkan bahwa semakin baik kualitas mie karena mie dapat menyerap air dengan baik. Disebutkan dalam penelitian bahwa daya serap air ini dapat digunakan menentukan kualitas dalam pengolahan (Widaningrum & Haliza, 2022).



Gambar 1. Rata – rata daya rehidrasi mie. F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

Swelling power

Swelling power digunakan untuk menunjukkan tingkat pengembangan pati di dalam bahan pangan. Semakin tinggi nilai *sweling power*, maka bahan pangan semakin mudah mengembang. *Swelling power* juga dipengaruhi oleh adanya lama penyimpanan tepung. Semakin lama penyimpanan akan meningkatkan *swelling power* dalam tepung jika diolah menjadi produk (Duangkaew & Ratphitagsanti, 2019). *Swelling power* memiliki nilai yang berbanding lurus dengan daya rehidrasi. Nilai *swelling power* tinggi, karena rehidrasinya tinggi. Berdasarkan hasil analisa (Tabel 1), rata-rata nilai *swelling power* mie kering berkisar antara 10% sampai 20%.



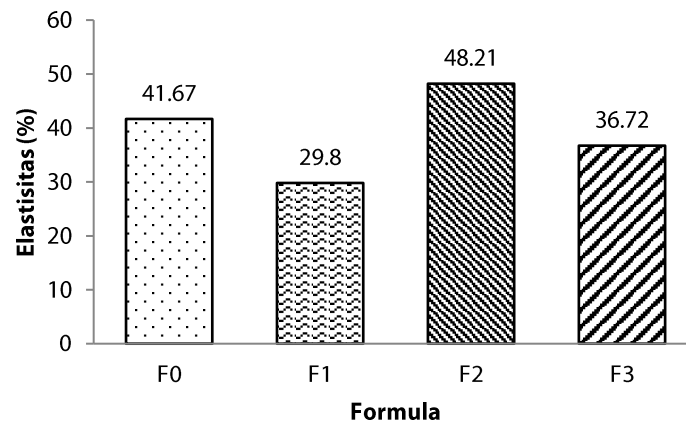
Gambar 2. Rata – rata daya *swelling power*. F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

Berdasarkan Gambar 2 nilai *swelling power* mie kering tertinggi adalah perlakuan F3 (20%) dan terendah adalah perlakuan F0 (10%). Hasil ini sejalan dengan penelitian Patria et al. (2022) mengenai pembuatan mie dari ekstrak biji angkung yang memiliki nilai *swelling power* yang cenderung mengalami peningkatan. Peran utama dalam pembentukan mie yang baik terletak tidak hanya pada proteinnya, tetapi juga pada sifat pati. Protein dan gluten memberikan efek terhadap pembentukan struktur mie kering. Berkurangnya kadar gluten dari tepung yang ditambahkan, akan mengurangi kemampuan adonan menahan gas dalam aktivitas *swelling power*. Besarnya *swelling power* juga dipengaruhi adanya interaksi antara rantai pati dalam domain kristal dan amorf. Peningkatan jumlah tepung kulit ari biji kedelai mampu meningkatkan nilai *swelling power* pada mie. Kulit ari biji kedelai memiliki kandungan serat larut air yang memiliki kemampuan menyerap air dan membentuk pasta atau gel yang mampu meningkatkan *swelling power* pada mie. Proses gelatinisasi juga berkontribusi dalam *swelling power* mie. Suhu yang meningkat menyebabkan terjadinya ketidakaturan molekul pada granula pati yang menyebabkan struktur granula melemah dan air masuk ke dalam granula. Sementara molekul di dalam granula (amilosa) akan menyerap air dan menjadikan granula bengkak. Pembengkakan granula ini dapat menyebabkan meningkatnya *swelling power*. Kekuatan pembengkakan pada pati terutama mencerminkan senyawa amilopektin, yang disebabkan dengan adanya pembentukan senyawa hidrogen antara rantai samping amilopektin (Tao et al., 2019). Nilai *swelling power* berbanding lurus dengan nilai daya rehidrasi. Semakin tinggi nilai daya rehidrasi maka semakin tinggi juga nilai *swelling power*nya. *Swelling power* sangat dipengaruhi oleh jumlah air yang terserap, semakin banyak nilai daya rehidrasi akan mengakibatkan mie menjadi mengembang. *Swelling power* semakin meningkat karena penambahan tepung yang semakin meningkat. Pada tepung terdapat protein dan amilosa yang memberikan pengaruh terhadap *swelling power* (Jiao et al., 2020).

Elastisitas

Elastisitas diartikan sebagai kemampuan suatu bahan dalam memperthankan sifat atau bentuknya yang dinyatakan dalam satuan persen (%). Elastisitas mie bergantung pada kadar gluten yang memiliki sifat elastis, sehingga akan meningkatkan nilai elastisitas pada mie kadar protein yang tinggi dalam suatu bahan pangan dapat meningkatkan elastisitas bahan pangan (Uba'idillah, 2015). Gluten merupakan protein kompleks yang bersifat elastis dan plastis. Saat tepung digunakan dan dicampur dengan air, gluten tersebut akan membentuk jaringan protein yang terdiri atas polimer glutamin dan gliadin. Selain dipengaruhi oleh adanya gluten, garam yang diformulasikan pada produk juga memberikan pengaruh terhadap elastisitas mie (Wang et al., 2021). Berdasarkan hasil analisa, rata-rata nilai elastisitas mie kering berkisar antara 41,67% sampai 36,72%. Hasil analisa elastisitas mie kering ditunjukkan pada Gambar 3.

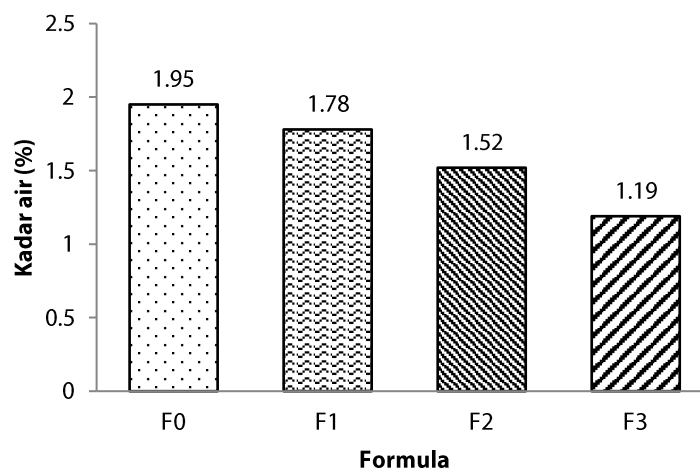
Berdasarkan Gambar 3 nilai elastisitas mie kering pada F2 memiliki nilai tertinggi (48,21%) dan F1 memiliki nilai terendah (29,8%). Kulit ari kedelai mengandung protein dan serat yang jika digunakan dalam aplikasi produk akan berpengaruh terhadap elastisitasnya (Ernaningtyas et al., 2020). Disebutkan juga bahwa kadar protein kasar pada kulit ari biji kedelai sekitar 17,98%, hal itulah yang mendukung elastisitas pada produk (Salimah et al., 2022). Elastisitas mie kering dapat dipengaruhi oleh daya rehidrasi, minyak, dan tepung pelapis serta jumlah amilosa tepung, jumlah molekul air serta protein (gluten). Air berpengaruh terhadap pengembangan pada gluten dan pati. Semakin banyak pati yang dapat menyerap air memberikan pengaruh terhadap elastisitas dan tekstur mie yang tidak mudah patah (Gumelar, 2019). Elastisitas dipengaruhi oleh adanya gluten yang memiliki peran dalam tingkat kekuatan produk, karena gluten ini merupakan senyawa yang dapat memberikan sifat elastisitas sehingga mempengaruhi tekstur pada mie (Zhang et al., 2022).



Gambar 3. Rata – rata elastisitas mie. F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

Kadar air

Kadar air dalam produk dapat mempengaruhi kualitas sensorinya seperti penampilan, flavor (cita rasa) dan tekstur. Jumlah air yang tinggi pada pangan dapat menjadi stimulus bagi bakteri, jamur dan mikroba lainnya untuk melakukan perkembangbiakan. Jumlah mikroba atau bakteri tersebut dapat mempengaruhi mutu produk tersebut, seperti pada masa simpan produk ataupun kualitas sensorinya (Gumelar, 2019). Berdasarkan Jaziri et al. (2022), mie kering mengandung kadar air berkisar antara 8 sampai 10% dengan masa simpan yang panjang yaitu ± 3 bulan. Rerata kadar air pada mie dalam penelitian ini adalah 1.19% - 1.95%. Berdasarkan Gambar 4, perlakuan F0 memiliki kadar air tertinggi (1,95%) dan perlakuan F3 memiliki kadar air terendah (1,19%). Kadar air mie matang beku yang baik bisa mencapai 2-8% (Obadi et al., 2021).



Gambar 4. Rata – rata kadar air mie kering. F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

Proses pengawetan berpengaruh terhadap kadar air. Pemberian panas berpengaruh terhadap jumlah air pada bahan pangan (Nuthong & Somjay, 2022). Proses pengeringan didasarkan pada proses penguapan akibat adanya uap air pada produk dan lingkungan. Jumlah air pada mie kering juga dipengaruhi oleh adanya kelembaban pada produk tersebut, semakin tinggi kadar kelembaban maka tingkat kadar air akan semakin tinggi begitu juga sebaliknya (Murakami et al., 2021). Dalam proses

pengeringan oven, suhu yang stabil menjadikan proses penguapan mie lebih merata dan stabil sehingga kadar air juga terjadi penurunan secara konstant dan merata (Sefrienda et al., 2022).

Kadar air pada mie kering juga dipengaruhi oleh adanya kadar serat pada bahan yang digunakan atau ditambahkan dalam pengolahan mie. Kulit ari kedelai memiliki jumlah serat yang cukup banyak yaitu 17,98% dan bila digunakan dalam pembuatan mie memiliki pengaruh terhadap penyerapan air. Jika serat yang diberikan bertambah tinggi, akan memberikan dampak pada kadar air produk. Selain berpengaruh pada kadar air, serat juga bisa digunakan oleh tubuh untuk membantu dalam metabolisme (Ning et al., 2022). Serat juga memiliki fungsi untuk menjerembab (mengikat) air pada bahan pangan, sehingga menyebabkan naiknya kadar air dalam pangan tersebut (Asnani et al., 2019).

Pengeringan dengan menggunakan panas oven akan mengakibatkan proses terjadinya gelatinisasi pada pati dan granula pati yang membengkak dan menyerap air. Pengeringan mie memberikan pengaruh terhadap kadar air (Gambar 4). Jika proses pengembangan pati berada pada batas maksimal, granula pati tersebut mengalami lisis dan akhirnya terjadi penguapan air. Dalam pengolahan bahan makanan, kadar air dapat mengalami perubahan akibat adanya panas yang diberikan atau mengalir dalam bahan. Sejumlah panas yang diberikan menyebabkan terjadinya penguapan air, sehingga kadar air dalam bahan menjadi berkurang. Jumlah air pada mie berpengaruh terhadap masa simpan dan kualitas pada produk. Kadar air yang tinggi menyebabkan daya simpan yang pendek dibandingkan dengan kadar air yang rendah (Guo et al., 2020).

Uji sensori pada mie kering

Uji sensori pada mie kering didasarkan pada empat parameter dengan menggunakan uji kesukaan (warna, aroma, rasa dan tekstur). Uji hedonik dipakai untuk mengetahui perbedaan pada produk yang dinilai (kualitas sensori) dengan menggunakan sistem skoring. Dalam uji hedonik dapat diketahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk yang dinilai (Tarwendah, 2017). Skala hedonik dalam penelitian ini adalah (1) Sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) suka, dan (4) sangat suka (Prayitno et al., 2021). Panelis yang digunakan sejumlah 30 orang mahasiswa. Semakin tinggi nilai yang diberikan sebanding dengan tingkat kesukaan panelis terhadap produk. Uji di hedonik dilakukan pada produk perlakuan tanpa adanya kontrol. Hal ini dikarenakan mie tanpa perlakuan atau treatment pada uji pendahuluan memberikan hasil yang terbaik, karena tanpa ada penambahan jenis tepung lain. Hasil uji hedonik ada pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata hasil uji sensori

Parameter	Formulasi			P-Value
	F1	F2	F3	
Warna	2,97	2,97	3,00	0,88
Aroma	3,10	2,97	2,93	0,01
Rasa	2,77	3,00	2,93	0,01
Tekstur	2,97	3,10	3,03	0,62

Keterangan : F0 sebagai kontrol (100% tepung terigu), F1 (90% tepung terigu, 2.5% tepung ari kedelai dan 7.5% tepung wortel), F2 (85% terigu, 5% tepung ari kedelai dan 10% tepung wortel), F3 (80% terigu, 7.5% tepung ari kedelai dan 12.5% tepung wortel).

Warna

Warna adalah parameter sensori yang mudah dan cepat untuk diamati dengan indera pengelihatan dalam mutu bahan pangan (Prayitno et al., 2021). Panelis cenderung menyukai warna yang tidak mentimpang dan memberikan kesan tersendiri pada panelis (Negara et al., 2016). Warna dari mie kering didapatkan dari warna alami bahan dasar yaitu dari kulit ari biji kedelai dan wortel yang berwarna orange kecoklatan. β -karoten wortel memberikan kesan warna oranye yang bersifat tidak larut air dan cocok digunakan sebagai pewarna alami pada makanan (Ernaningtyas et al., 2020). Pewarna alami lebih aman

untuk kesehatan dibandingkan dengan pewarna sintetis (Yunita, 2018). Berdasarkan hasil analisa uji *Kruskal Wallis* memberikan hasil yang signifikan yaitu $0,88 > 0,05$ (tidak ada perbedaan, H_0 diterima dan H_1 ditolak).

Berdasarkan Tabel 2, panelis memberikan penilaian warna tertinggi pada F3 (3,00) sedangkan pada F1 dan F2 (2,97) panelis cenderung tidak menyukai. Proporsi penambahan tepung wortel 12,5% pada F3 memberikan warna yang lebih gelap yaitu oranye kecoklatan dan tidak terlihat terlalu pucat. Dalam suatu penelitian juga disebutkan produk olahan mie yang standar adalah memiliki warna yang cerah dan lambat terjadi degradasi warna akibat pengolahan dan penyimpanan (Tiony & Irene, 2021). Penambahan tepung wortel yang tinggi dapat mempengaruhi warna mie yang menjadi lebih cerah dan menarik perhatian. Kandungan β -karoten pada wortel menghasilkan warna kuning sampai oranye yang menarik. Pada penelitian ini konsentrasi 12,5% menghasilkan warna yang menarik, didukung dalam suatu penelitian bawah konsentrasi 5% menghasilkan warna mie yang baik (Tiony & Irene, 2021). Semakin tinggi konsentrasi tepung wortel yang digunakan, semakin baik dan cerah warna mie (Ernaningtyas et al., 2020). Namun, penggunaan konsentrasi tepung kulit ari kedelai memberikan efek terhadap warna yang dominan coklat, sehingga tidak menarik bagi panelis dalam memberikan penilaian. Warna yang kecoklatan terkait juga dengan reaksi browning dan reaksi enzim polyphenol oxidase. Penelitian Cumhur et al. (2022) menyatakan bahwa pigmen atau warna alami pada bahan pangan memberikan kesan warna yang baik jika ditambahkan ke dalam makanan dan semua itu tergantung dengan konsentrasi yang diberikan.

Aroma

Aroma pada makanan dapat digunakan sebagai indikator perubahan dan kerusakan pada makanan atau pada produk pangan (Duha, 2018). Senyawa aroma pada makanan bersifat mudah menguap (volatil) mudah mencapai sistem pembauan (indra pembau). Aroma berperan penting dalam penciptaan rasa, sehingga dapat meningkatkan daya tarik (minat) terhadap produk makanan (Gumelar, 2019).

Berdasarkan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan signifikan terhadap aroma ($0,01 < 0,05$). Berdasarkan Tabel 2, rata-rata uji penerimaan parameter aroma mie kering tertinggi adalah F1 dengan hasil 3,10. Hal tersebut dipengaruhi penggunaan kulit ari dan wortel yang paling sedikit dibandingkan dengan perlakuan lain. Pada F3 memiliki nilai terendah 2,93. Penambahan tepung kulit ari kedelai yang tinggi memberikan efek terhadap aroma langu atau menyimpang pada mie, sehingga panelis cenderung tidak menyukai. Aroma langu pada kulit ari biji kedelai ini disebabkan karena adanya senyawa aldehida yang disebut sebagai furfural yang merupakan senyawa alifatik yang dihasilkan dari reaksi kimia antara gula dan asam pada suhu tinggi, seperti pada perebusan kedelai. Senyawa furfural ini memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik organoleptik dan kualitas produk.

Aroma yang diharapkan pada produk mie kering adalah beraroma tidak menyengat dan tidak langu efek dari penambahan tepung kulit ari kedelai. Aroma langu memungkinkan untuk bisa dinetralkan dengan perlakuan awal dengan pemanasan dan dengan penambahan asam. Selain itu, dalam penelitian Carvalho (2019) menyatakan bahwa penambahan tepung wortel terhadap mutu organoleptik dapat memberikan aroma yang khas pada produk makanan. Penggunaan tepung wortel ini bisa digunakan untuk menutupi aroma menyimpang (langu) yang disebabkan karena tepung kulit ari kedelai.

Rasa

Rasa menjadi faktor penting dapat menentukan kualitas makanan. Apabila rasa tidak enak, maka produk akan ditolak. Senyawa citarasa berperan dalam munculnya rasa pada makanan (manis, pahit, asam, dan asin) serta trigeminal (panas – dingin). Produk makanan umumnya memiliki gabungan berbagai macam rasa yang terpadu dan tidak hanya terdiri dari satu kelompok rasa, sehingga menghasilkan rasa yang enak (Kusumastuti & Andriani, 2017). Berdasarkan hasil analisa uji *Kruskal Wallis* menunjukkan terdapatnya perbedaan signifikan ($0,01 < 0,05$).

Berdasarkan Tabel 2, pada F2 memiliki penilai rasa tertinggi 3,00, hal ini dipengaruhi oleh adanya proporsi tepung yang seimbang dalam pengolahan mie, sehingga menyatu dengan bahan dasar dan pada F1 memiliki penilaian rasa terendah (2,77). Penambahan tepung kulit ari biji kedelai yang berlebihan dapat menimbulkan aroma dan rasa langu yang dapat mempengaruhi rasa dari mie kering. Dalam penelitian Tustiana & Setyaningsih (2020) menyebutkan penggunaan kulit ari kedelai yang berlebih menimbulkan flavor langu pada produk makanan.

Tekstur

Tekstur sangat mempengaruhi makanan yang bisa memberikan kesan utama dalam penerimaan atas produk oleh konsumen (Duangkaew & Ratphitagsanti, 2019). Tekstur pada makanan terjadi karena adanya respon dari tactile sense terhadap efek fisik ketika makanan berada dalam mulut (Tarwendah, 2017). Penambahan air yang sesuai dan cukup mampu membentuk terhadap karakteristik tekstur yang baik (Wang et al., 2021). Berdasarkan hasil uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai $\text{sig} > \alpha$ ($0,62 > 0,05$) artinya tidak terdapat perbedaan signifikan).

Berdasarkan Tabel 2 hasil rata-rata uji daya terima pada parameter tekstur tertinggi adalah F2 dengan hasil 3,10 dan F1 (2,97) merupakan nilai terendah. Selain penambahan tepung yang mengakibatkan perbedaan pada tekstur yang dihasilkan juga dipengaruhi oleh proses pengolahan yaitu pemanasan dengan oven berdasarkan suhu dan lama waktunya. Panas dapat memberikan efek pada sejumlah air untuk menguap dan berpengaruh terhadap tekstur pada produk. Tekstur produk dengan kondisi yang kadar airnya rendah menjadikan produk lebih kokoh, tidak lembek dan memiliki daya simpan yang baik (lebih lama).

Tekstur yang dihasilkan pada mie kering F2 tidak terlalu keras dan setelah dimasak juga masih dalam keadaan tidak keras. Kerasnya produk biasanya berkaitan dengan pengaruh serat dan protein. Dimana kadar serat dan protein dalam tepung kulit ari biji kedelai mempengaruhi kekerasan mie kering. Pendapat Levent et al. (2021) menyatakan tingginya kadar protein memberikan efek pada besarnya daya serap air yang mempengaruhi tekstur mie (kekerasan). Menurut pendapat Mustofa (2019) penambahan kulit ari biji kedelai dapat meningkatkan kerenyahan mie kering dan sebaliknya. Kadar serat kasar dari mie kering mengalami penurunan seiring dengan rendahnya proporsi kulit ari yang digunakan. Selain itu juga menurunkan kerenyahan mie kering.

Kesimpulan

Hasil analisa uji sifat fisik dan kimia terdapat perbedaan pada daya rehidrasi, *swelling power*, dan kadar air. Elastisitas produk menunjukkan tidak ada perbedaan, sedangkan daya rehidrasi menunjukkan data berkisar antara 86.67-133.34%, *swelling power* menunjukkan 10-20% dan pada elastisitas menunjukkan 29.80-48.21% serta pada kadar air menunjukkan hasil 1.19-1.95%. Nilai elastisitas produk mie menunjukkan adanya perbedaan, sedangkan pada daya rehidrasi, *swelling power* dan kadar air menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan. Sedangkan pada hasil uji sensori aroma dan rasa menunjukkan adanya perbedaan signifikan $\text{sig} < \alpha$, ($0,01 < 0,05$), akan tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan $\text{sig} > \alpha$ ($0,88 > 0,05$; $0,62 > 0,05$) pada warna dan tekstur. Direkomendasikan untuk pembuatan mie dengan penambahan kulit ari biji kedelai, untuk ditambahkan bahan alam lain seperti jahe, ataupun cuka yang mampu menyamarkan aroma langu dari kulit ari biji kedelai. Dapat disarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut agar diperoleh warna dan aroma yang lebih menarik pada mie kering dan bisa menghilangkan aroma langu lebih maksimal pada warna dan tekstur

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih kami sampaikan kepada pemberi bantuan dana dalam pelaksanaan penelitian dosen yakni Universitas Muhammadiyah Gresik dan pihak yang menjembatani serta memberi pengarahan kegiatan penelitian dosen yaitu DPPM (Direktorat Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat).

Daftar pustaka

- Adejuwon, O. H., Jideani, A. I. O., & Falade, K. O. (2020). Quality and public health concerns of instant noodles as influenced by raw materials and processing technology. *Food Reviews International*, 36(3), 276–317. <https://doi.org/10.1080/87559129.2019.1642348>
- Adesina, K. & Bode, T. . (2022). Quality characteristics of cookies produced from composite flour of wheat incorporated with milkweed (*Asclepias syriaca*) flour blend as a nutraceutical. *GSC Biological and Pharmaceutical Sciences*, 20(1), 197–205. <https://doi.org/10.30574/gscbps.2022.20.1.0307>
- Amanda, R. S. A. A., Widanti, Y. A., & Mustofa, A. (2019). Pemanfaatan tepung kulit ari kedelai (*Glycine max*) sebagai penambah serat pada cookies dengan flavor pisang ambon (*Musa acuminata* Colla). *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(2), 129–134. <https://doi.org/10.33061/jitipari.v3i2.2695>
- Andinia, R., Fatimah, S., & Nirmala, R. (2022). Miporpe: Inovasi mie kering tepung porang (*Amorphophallus oncophyllus*) dan tempe (*Rhizopus oligosporus*) sebagai stabilisator kadar glukosa darah dalam meningkatkan perekonomian masyarakat. *Jurnal Esabi (Jurnal Edukasi Dan Sains Biologi)*, 4(2), 39–53.
- Asnani, A., Rahim, A., & Ifall, I. (2019). Karakteristik fisik, kimia dan organoleptik mie kering pada berbagai rasio tepung bonggol pisang kepok. *Agrointek*, 13(1), 82. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v13i1.4918>
- Auza, F. A., Badaruddin, R., & Aka, R. (2017). Peningkatan nilai nutrisi kulit ari biji kedelai yang difermentasi dengan menggunakan teknologi efektivitas mikroorganisme (EM-4) dan waktu inkubasi yang berbeda. *Indonesian Journal of Fundamental Sciences*, 3(2), 128. <https://doi.org/10.26858/ijfs.v3i2.4784>
- Carvalho, E. M. L. D. (2019). Substitusi tepung wortel (*Daucus corota* L) terhadap sifat organoleptik donat. *Karya Tulis Ilmiah. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Politeknik Kesehatan Kemenkes Kupang*, 1–55. <https://doi.org/http://repository.poltekkeskupang.ac.id/1087/>
- Cumhur, A. M., Tiga, B. H., Kumcuoglu, S., & Tavman, S. (2022). Development of extruded noodles incorporated with dried vegetables and the evaluation of quality characteristics. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, 94(3), 1–14. <https://doi.org/10.1590/0001-376520220211401>
- Duangkaew, N., & Ratphitagsanti, W. (2019). Influence of long-term aging of rice paddy on qualities of fresh and dried rice noodle. *Journal of Food Science and Agricultural Technology*, 5, 77–82.
- Duha, P. (2018). Analisis mutu fisik dan mutu kimia (karbohidrat, protein, kalsium) cupcake wortel biji durian sebagai bahan pangan fungsional. Skripsi. Politeknik Kesehatan Medan.
- Ernaningtyas, N., Wahjuningsih, S. B., & Haryati, S. (2020). Substitusi wortel (*Daucus carota* L.) dan tepung mocaf (modified cassava flour) terhadap sifat fisikokimia dan organoleptik mie kering. *Jurnal Teknologi Pangan Dan Hasil Pertanian*, 15(2), 23. <https://doi.org/10.26623/jtphp.v15i2.2662>
- Falah, M. S., Priyono, S., & Fadly, D. (2022). Formulasi snack bar tepung beras merah (*oryza nivara*) dan edamame (*Glycine max* (L) Merrill): Karakteristik fisikokimia dan sensori. *FoodTech: Jurnal Teknologi Pangan*, 5(1), 25. <https://doi.org/10.26418/jft.v5i1.57341>
- Gumelar, H. (2019). Uji karakteristik mie kering berbahan baku tepung terigu dengan substitusi tepung mocaf UPTD Technopark Grobongan Jawa Tengah. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Semarang.
- Guo, X. N., Jiang, Y., Xing, J. J., & Zhu, K. X. (2020). Effect of ozonated water on physicochemical, microbiological, and textural properties of semi-dried noodles. *Journal of Food Processing and Preservation*, 44(4), 1–9. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14404>

- Hasni, D., Nilda, C., & Malian, J. R. (2022). Kajian pembuatan mie basah tinggi serat dengan substitusi tepung porang dan pewarna alami. *Jurnal Teknologi & Industri Hasil Pertanian*, 27(1), 31–41. <http://dx.doi.org/10.23960/jthp.v27i1.31-41>
- Husna, N. E., Lubis, Y. M., & Syahrul, I. (2017). Sifat fisik dan sensori mie basah dari pati sagu dengan penambahan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera*). *Jurnal Teknologi Industri & Hasil Pertanian*, 22(2), 99–106. <http://dx.doi.org/10.23960/jthp.v22i2.99-106>
- Irmayanti. (2020). Physical and sensory characterization of red spinach noodles (*Amaranthus tricolor* L.) with drying temperature variations. *Serambi Journal of Agricultural Technology (SJAT)*, 2(1), 42–51. <https://doi.org/http://ojs.serambimekkah.ac.id/sjat>
- Jiao, A., Yang, Y., Li, Y., Chen, Y., Xu, X., & Jin, Z. (2020). Structural properties of rice flour as affected by the addition of pea starch and its effects on textural properties of extruded rice noodles. *International Journal of Food Properties*, 23(1), 809–819. <https://doi.org/10.1080/10942912.2020.1761830>
- Kusumastuti, S., & Adriani, M. (2017). Pengaruh substitusi susu kedelai dan mocaf (Modified Cassava Flour) terhadap daya terima, kandungan serat dan nilai ekonomi produk es krim naga merah. *Amerta Nutrition*, 1(3), 252. <https://doi.org/10.20473/amnt.v1i3.2017.252-260>
- Koh, W. Y., Matanjun, P., Lim, X. X., & Kobun, R. (2022). Sensory, physicochemical, and cooking qualities of instant noodles incorporated with red seaweed (*Eucheuma denticulatum*). *Foods*, 11(17), 1–19. <https://doi.org/10.3390/foods11172669>
- Levent, H., Sayaslan, A., & Yeşil, S. (2021). Physicochemical and sensory quality of gluten-free cakes supplemented with grape seed, pomegranate seed, poppy seed, flaxseed, and turmeric. *Journal of Food Processing and Preservation*, 45(2), 1–23. <https://doi.org/10.1111/jfpp.15148>
- Litaay, C., Indriati, A., Sriharti, Mayasti, N. K. I., Tribowo, R. I., Andriana, Y., & Andriansyah, R. C. E. (2022). Physical, chemical, and sensory quality of noodles fortification with anchovy (*Stolephorus* sp.) flour. *Food Science and Technology (Brazil)*, 42, 1–7. <https://doi.org/10.1590/fst.75421>
- Maryam, S. (2019). The flavonoid levels in substituted noodles of tempe flour and carrot extract. *Journal of Physics: Conference Series*, 1317(1), 12–17. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012038>
- Maryam, S. (2022). Penambahan tepung tempe dan ekstrak wortel proses pembuatan mie berkualitas. *JST (Jurnal Sains Dan Teknologi)*, 11(2), 238–248. <https://doi.org/10.23887/jstundiksha.v11i2.50759>
- Murakami, M., Mizuma, K., Nakamura, Y., & Watanabe, R. (2021). Estimation of water intake from food moisture in the Japanese diet using a cooking-based conversion factor for water content. *Journal of Food Science*, 86(2), 266–275. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15579>
- Negara, J. K., Sio, A. K., Rifkhan, R., Arifin, M., Oktaviana, A. Y., Wihansah, R. R. S., & Yusuf, M. (2016). Aspek mikrobiologis, serta Sensori (rasa, warna, tekstur, aroma) pada dua bentuk penyajian keju yang berbeda. *Jurnal Ilmu Produksi Dan Teknologi Hasil Peternakan*, 4(2), 286–290. <https://doi.org/10.29244/jipthp.4.2.286-290>
- Ning, X., Zhou, Y., Wang, Z., Zheng, X., Pan, X., Chen, Z., Liu, Q., Du, W., Cao, X., & Wang, L. (2022). Evaluation of passion fruit mesocarp flour on the paste, dough, and quality characteristics of dried noodles. *Food Science and Nutrition*, 10(5), 1657–1666. <https://doi.org/10.1002/fsn3.2788>
- Nurjannah, H., Lestari, W., & Manggabarani, S. (2019). Formulasi mie mocaf dengan pewarna alami ubi jalar ungu. *Jurnal Dunia Gizi*, 2(2), 108–115.
- Nuthong, P., & Somjay, T. (2022). Drying kinetic and quality evaluation of thai rice noodles using far-infrared radiation. *Journal of Sothwest Jiaotong University*, 57(1), 512–522. <https://doi.org/DOI : 10.35741/issn.0258-2724.57.1.47>
- Obadi, M., Zhang, J., Shi, Y., & Xu, B. (2021). Factors affecting frozen cooked noodle quality: A review. *Trends in Food Science and Technology*, 109(January), 662–673. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.01.033>

- Patria, D. G., Prayitno, S., & Mardiana, N. A. (2022). The effect of angkung (*Basella alba* L.) fruit addition on physicochemical properties of noodles. *Foodscitech*, 5(1), 22–30. <https://doi.org/https://doi.org/10.25139/fst.v5i1.4544>
- Prayitno, S. A., Mardiana, N. A., & Rochma, N. . (2021). Sensory evaluation of wet noodle products added with Moringa oleifera flour with different concentrations. *Kontribusi (Research Dissemination for Community Development)*, 4(2), 450. <https://doi.org/10.30587/kontribusi.v4i2.2738>
- Robitotuzzakiyah & Wahyuni, R. (2018). Kajian kualitas mie kering tersubstitusi tepung limbah tempe. *Teknologi Pangan: Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 9(2), 96–104. <https://doi.org/10.35891/tp.v9i2.1187>
- Salimah, A., Prayitno, S. A., & Sholikhah, D. M. (2022). Analysis of nutritional substances of dry noodles with soybean seed and carrot flour flour substitution (as an alternative to obesity prevention in adolescents and adults). *GHIDZA MEDIA JOURNAL*, 4(November), 132–145.
- Sefrienda, A. R., Febriani, F. L., Anandito, R. B. K., Ariani, D., & Fathoni, A. (2022). Shelf-life estimation of mocaf dry noodles using critical moisture content approach in various packaging. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1024(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012012>
- Sembiring, R. S., & Sari, D. N. (2021). Pembuatan mie kering dengan fortifikasi ekstrak buah karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa*, (Aiton) Hassk.). *EduMatSains: Jurnal Pendidikan, Matematika Dan Sains*, 5(2), 139–152. <https://doi.org/10.33541/edumatsains.v5i2.2200>
- Tao, H., Li, M., Deng, H. D., Ren, K. X., Zhuang, G. Q., Xu, X. M., & Wang, H. L. (2019). The impact of sodium carbonate on physico-chemical properties and cooking qualities of starches isolated from alkaline yellow noodles. *International Journal of Biological Macromolecules*, 137, 697–702. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.07.008>
- Tarwendah, I. P. (2017). Studi komparasi atribut sensori dan kesadaran merek produk pangan. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(2), 66–73.
- Tiony, M. C., & Irene, O. (2021). Quality and sensory properties of instant fried noodles made with soybean and carrot pomace flour. *African Journal of Food Science*, 15(3), 92–99. <https://doi.org/10.5897/ajfs2020.2019>
- Tustiana, Y., & Setyaningsih, R. (2020). Kesukaan masyarakat terhadap pembuatan brownies bersubstitusi tepung kulit ari kacang kedelai. *Jurnal Keluarga*, 6(1), 62–77. <https://doi.org/10.30738/keluarga.v6i1.6601>
- Uba'idillah, A. (2015). Karakteristik fisiko kimia mie kering dari tepung terigu yang di substitusi tepung gadung termodifikasi. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.
- Wang, J. R., Guo, X. N., Yang, Z., Xing, J. J., & Zhu, K. X. (2021). Insight into the relationship between quality characteristics and major chemical components of Chinese traditional hand-stretched dried noodles: a Comparative Study. *Food and Bioprocess Technology*, 14(5), 945–955. <https://doi.org/10.1007/s11947-021-02618-x>
- Wang, J. R., Guo, X. N., Li, Y., & Zhu, K. X. (2021). The addition of alpha amylase improves the quality of Chinese dried noodles. *Journal of Food Science*, 86(3), 860–866. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.15654>
- Widaningrum, & Haliza, W. (2022). Physical and sensory properties of modified canna edulis starch-noodles with the addition of guar gum, CMC, and arabic gum. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1024(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1024/1/012011>
- Yu, X., Wang, Z., Zhang, Y., Wadood, S. A., & Wei, Y. (2018). Study on the water state and distribution of Chinese dried noodles during the drying process. *Journal of Food Engineering*, 233, 81–87. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2018.03.021>

- Yuliani, Y., Parlindungan, A., Marwati, M., & Candra, K. P. (2021). Sensory response of wet noodles with substitution of super red dragon fruit (*Hylocereus costaricensis*) peel. *Agrointek*, 15(2), 507–512. <https://doi.org/10.21107/agrointek.v15i2.7275>
- Yunita, R. (2018). Analisis sifat sensori dan kimia cookies tinggi serat dari tepung bekatul (*oryza sativa* L.) dan tepung wortel (*Daucus carota* L.). *Artikel Ilmiah Universitas Mataram*, 1–19. <http://eprints.unram.ac.id/6095/>
- Zhang, M., Ma, M., Yang, T., Li, M., & Sun, Q. (2022). Dynamic distribution and transition of gluten proteins during noodle processing. *Food Hydrocolloids*, 123 (May 2021), 107114. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2021.107114>