E-ISSN : XXXX-XXXX
https://jurnal.usahid.ac.id/cjfine
Vol. 1, No. 1, Juni (2025), hal. 1-16

KARAKTERISTIK MUTU MI KERING DENGAN PENAMBAHAN TEPUNG HANJELI (*Coix lacryma-Jobi L*) DAN BUBUR BAYAM MERAH (*Amaranthus Gangeticus L*)

CHARACTERISTICS OF THE QUALITY OF DRY MI WITH THE ADDITION OF HANJELI (Coix lacryma-Jobi L) TURKEY AND RED CHICKEN PUREE (Amaranthus Gangeticus L)

Srikanti[1] dan Muhammad Fajri Romadhon[1]*
[1]*Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pangan dan Kesehatan, Universitas Sahid, Jakarta*

***Korespondensi Email : muhammad_fajri@usahid.ac.id**

ABSTRAK

Mi kering merupakan makanan yang digemari 78% masyarakat Indonesia, namun memiliki nilai gizi yang sedikit sehingga diperlukan adanya penambahan bahan lain yang dapat meningkatkan nilai gizi seperti tepung hanjeli dan bayam merah. Penelitian bertujuan untuk mengkaji karakteristik mi kering dengan penambahan konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah yang berbeda. Mutu mi kering ditinjau dari karakteristik fisik dan kimia. Rancangan penelitian yang digunakan yaitu Rancangan Acak Lengkap (RAL Faktorial) dengan dua faktor yaitu konsentrasi tepung hanjeli (25%, 30%, dan 35%) dan faktor konsentrasi bubur bayam merah (20% dan 30%) dengan tiga kali ulangan. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA dengan α <0,05 dan uji lanjut DMRT jika perlakuan berbeda nyata. Mutu mi kering terbaik berdasarkan uji fisik, uji kimia dan uji organoleptik yaitu dengan penambahan konsentrasi tepung hanjeli 25% (A1) dan bubur bayam merah 20% (B1) dengan hasil cooking loss 15,95%, cooking time 7,0 menit, daya serap air 75,98%, rasio pengembangan 1,15%, kadar air 7,82%, kadar abu 0,31%, kadar protein 8,69%, kadar lemak 8,80%, kadar karbohidrat 74,44%, kadar aktivitas antioksidan (IC50) 137,32% (sedang).

Kata Kunci: mi kering, tepung hanjeli, bayam merah

ABSTRACT

Dry noodle is a food that is popular with all Indonesian people, but it has little nutritional value so it is necessary to add hanjeli flour and red spinach. The research aims to examine the characteristics of dry noodles with the addition of different concentrations of hanjeli flour and red spinach porridge. The quality of dried noodles is reviewed from physical, chemical and organoleptic characteristics. The research design used was a Completely Randomized Design (CRD) with two factors, namely the concentration of hanjeli flour (25%, 30%, and 35%) and the concentration factor of red spinach pulp (20% and 30%) with three replications. The data obtained were analyzed using ANOVA with α <0.05 and a further DMRT test if the treatments were significantly different. The quality of dry noodles with the addition of hanjeli flour and red spinach porridge is best based on physical tests, chemical tests and organoleptic tests, namely by adding a concentration of 25% hanjeli flour (A1) and 20% red spinach porridge (B1) with cooking loss results of 15.95%, cooking time 7.0 minutes, water absorption capacity 75.98%, swelling ratio 1.15%, water content 7.82%, ash content 0.31%, protein content 8.69 %, fat content 8.80%, carbohydrate content 74.44%, antioxidant activity level (IC50) 137.32% (medium).

Keywords: *dry noodles, hanjeli flour, red spinach*

Diterima: 15 Mei 2025 **Direvisi: 28 Mei 2025** **Diterbitkan: 30 Juni 2025**

PENDAHULUAN

Mi merupakan salah satu makanan yang populer di Indonesia dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Menurut Kementrian Pertanian (2018), tingkat konsumsi mi kering di Indonesia tinggi karena dapat mencapai 78 g/kapita/ tahun. Walaupun rasanya yang enak, tidak disarankan untuk mengonsumsinya setiap hari, karena beberapa merek mi di Indonesia memiliki kandungan sodium, gula, kalori yang tinggi, tetapi rendah nutrisi seperti serat, vitamin, dan mineral. Maka dari itu, perlu bahan alternatif sebagai pelengkap nutrisi pada mi sehingga olahan mi menjadi lebih sehat (Sutanti et al., 2022).

Indonesia sebagai negara yang mempunyai sumber bahan baku pangan yang melimpah, memiliki potensi besar dalam pengembangan dan pemanfaatan sumber pangan lokal (Setiawati dan Auliana 2019). Pemanfaatan tepung lokal non gandum sudah mulai banyak diteliti dan dikembangkan di Indonesia. Salah satu peluang peningkatan pangan lokal berbentuk tepung melalui penerapan teknologi mi yang bergizi yaitu mi yang berbasis tepung hanjeli. Hanjeli (Coix lacryma-jobi L) adalah salah satu jenis serelia lokal yang sudah lama dikenal dan dikonsumsi masyarakat (Juhaeti et al., 2021). Setiap 100 g porsi makanan yang terbuat dari biji hanjeli kupas mengandung air 10.1- 15.0 g, protein 9.1-23.0 g, lemak 0.5-6.1 g, karbohidrat 58.3- 77.2 g, serat 0.3- 8.4 g, abu 0.7-2.6 g dan nilai energi sekitar 1500 kJ/100 g (Burnette dan Botani 2012).

Hanjeli memiliki kandungan karbohidrat cukup tinggi sehingga cocok diolah menjadi tepung. Salah satu manfaat hanjeli saat dijadikan tepung yaitu memudahkan masyarakat untuk melakukan proses diversifikasi pangan lokal karena memiliki daya simpan yang lebih lama dan proses pengiriman juga akan lebih mudah. Mi berbasis tepung hanjeli dapat ditambahkan pewarna alami untuk meningkatkan kesukaan konsumen terhadap mi. Salah satu pewarna alami yang dapat digunakan yaitu bubur bayam merah. Warna merah yang dihasilkan dari pigmen bayam merah akan menambah ketertarikan pada tampilan fisik mi berbasis tepung hanjeli. Bayam merah memiliki kandungan vitamin C sebesar 62mg/100 g, lebih tinggi dibandingkan bayam hijau sebesar 41 mg/100 g. Selain itu, bayam merah memiliki kandungan zat besi yang lebih tinggi dibandingkan dengan tanaman lain. Setiap 100 g bayam merah segar mengandung 7,0 mg zat besi, 520 mg kalsium, 0,20 mg tembaga, dan 0,8 mg seng (Kemenkes RI 2020). Penambahan tepung hanjeli dan bubur bayam merah pada mi kering diduga akan memengaruhi karakteristik dari produk makanan tersebut. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik mi kering dengan penambahan tepung hanjeli dan bubur bayam merah yang ditinjau dari karakteristik fisik, kimia, dan organoleptik.

METODE

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium PT Medifarma Laboratories. Penelitian ini dilakukan pada bulan Desember 2023 sampai bulan Juni 2024.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan untuk proses pembuatan mi adalah siever mesh 100 (merek Retsch GmbH), baskom, kukusan, thermometer, sendok, gelas ukur, oven, rolling pin, timer, blender, alat pencetak mi dan kompor. Alat yang digunakan untuk proses analisis adalah formulir uji hedonik dan uji skor, timbangan analitik merek “Mettler Toledo”, oven merek Memmert, desikator, tabung kjeldahl, alat gelas untuk uji (merek IWAKI), tabung destilasi, buret, spectrophotometer merek PharmaSpec UV-1700 Shimadzu, spatula, cawan porselen, dan hotplate.

Bahan yang digunakan dalam pembuatan mi adalah tepung terigu cakra kembar didapat dari toko Indomaret, biji hanjeli didapatkan secara online dari Minimarket Vegan, sayur bayam merah didapat dari pasar swalayan Superindo, telur, garam, dan air mineral. Bahan kimia yang digunakan untuk proses analisis adalah aquades, NaOH, H_3BO_4, katalis selen (3,5 gram K_2SO_4 : 0,175 gram HgO), H_2SO_4(p), H_3BO_3 4%, indikator (1% bromocresol green :1% methyl red), DPPH, etanol, Hcl 0,2 N dan kertas saring.

Pembuatan Sampel

Pembuatan Tepung Hanjeli

Pembuatan tepung hanjeli dilakukan dengan cara menghaluskan 500 g biji hanjeli yang telah dibersihkan, dicuci, dan dikeringkan dengan oven pada suhu 100°C selama 30 menit. Setelah dikeringkan, biji hanjeli dihaluskan dengan grinder dan diayak menggunakan ayakan berukuran 100 mesh.

Pembuatan Bubur Bayam Merah

Pembuatan bubur bayam merah dilakukan dengan menimbang bayam merah sebanyak 100 g kemudian dicuci. Bayam merah dipotong kecil-kecil. Kemudian ditambahkan air dengan perbandingan (1:2 = Bayam : Air) dan diblender ± 1 menit yang menghasilkan bubur bayam merah.

Pembuatan Mi Kering Dengan Penambahan Tepung Hanjeli Dan Bubur Bayam Merah

Bahan bahan seperti tepung terigu, tepung hanjeli, telur, garam dan bubur bayam merah dicampur hingga homogen. Kemudian, dilakukan pengistirahatan adonan selama 30 menit - 1 jam untuk membuat adonan mengembang. Adonan kemudian di potong menjadi 4. Adonan dicetak membentuk untaian mi dengan mesin pencetak mi dan dilanjutkan dengan proses pengukusan adonan. Adonan dikukus dengan suhu 100°C selama 1,5 menit. Kemudian adonan mi dikeringkan dengan cara di oven selama 90 menit pada suhu 80°C. Setelah itu, akan didapatkan mi kering dengan kadar air kisaran 8-10%. Mi kering yang sudah melewati proses pengeringan selanjutnya direbus kembali selama 6,5 menit dengan suhu 85°C.

Analisis Mi Kering Dengan Penambahan Tepung Hanjeli Dan Bubur Bayam Merah

Mutu mi kering dengan penambahan tepung hanjeli dan bubur bayam merah ditetapkan melalui karakteristik fisik, kimia dan organoleptik. Uji fisik yaitu *cooking loss* (AACC 66-50.01), *cooking time* (AACC 66-50.01), daya serap air (AACC 66- 50.01), dan rasio pengembangan mi (Nwabueze and Anauroh 2009). Uji kimia meliputi uji kadar air (SNI 8217-2015), kadar abu (AOAC 2005), kadar protein (SNI 8217:2015), kadar lemak (AOAC 2005), kadar karbohidrat (AOAC 2005), dan aktivitas antioksidan (AOAC 2012).

Teknik analisis data

Teknik analisis data yang dilakukan menggunakan ANOVA dua faktor, faktor A (konsentrasi tepung hanjeli) dan faktor B (konsentrasi bubur bayam merah), dimana faktor A terdiri dari 3 taraf (25%, 30%, dan 35%) dan faktor B terdiri dari 2 taraf (20% dan 30%), kemudian dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga kombinasi perlakuan yang diperoleh sebanyak 18 satuan percobaan. Apabila terdapat perbedaan nyata pada salah satu faktor maka analisis akan dilanjutkan dengan metode Duncan Multiple Range Test (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%. Data diolah menggunakan aplikasi IBM SPSS statistik 23. Rancangan Acak Lengkap (RAL) dipilih sebagai rancangan penelitian karena penelitian dilakukan dalam kondisi yang seragam atau homogen, dimulai dari bahan, alat, proses dan kondisi lingkungan yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

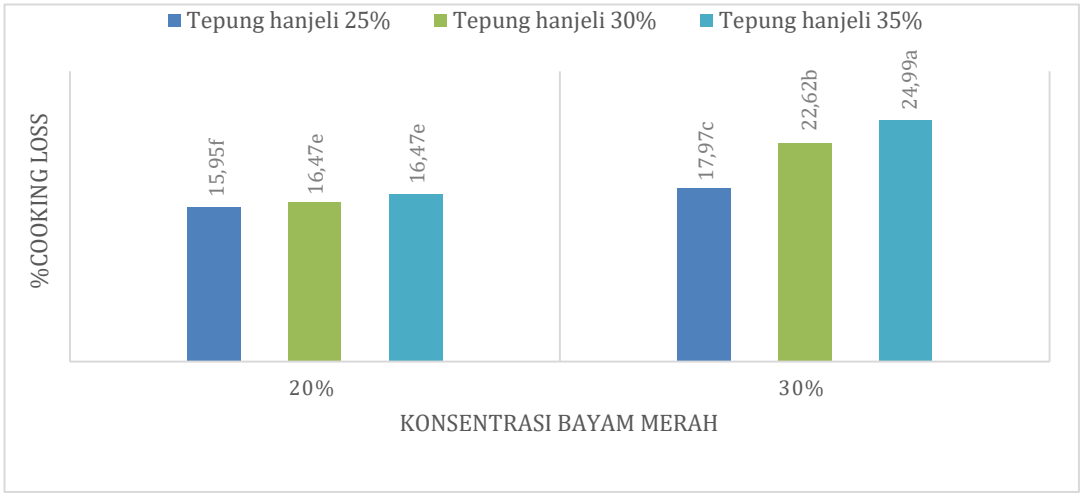
Uji Fisik *Cooking Loss*

Cooking loss atau kehilangan padatan akibat pemasakan terjadi karena lepasnya sebagian kecil pati dari untaian mi pada saat pemasakan dan menyebabkan kekeruhan. Hasil rata rata pengujian yang dilakukan terhadap cooking loss pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata cooking loss (%)

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	15,95	15,94	15,96	15,95±0,01^{f}
A2B1	16,47	16,48	16,47	16,47±0,01^{e}
A3B1	17,34	17,26	17,33	17,31±0,04^{d}
A1B2	17,51	18,21	18,20	17,97±0,40^{c}
A2B2	22,42	23,04	22,41	22,62±0,36^{b}
A3B2	25,00	25,00	24,97	24,99±0,02^{a}

Keterangan : Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).



Gambar 1. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai *cooking loss* mi kering

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap *cooking loss* mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter *cooking loss*. Hasil uji DMRT (Gambar 1) menunjukan bahwa nilai *cooking loss* mi kering terendah diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 25% dan bubur bayam merah 20% yaitu 15,95%, dimana nilai yang dihasilkan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. *Cooking loss* yang dihasilkan berkisar antara 15,95% – 24,99%, semakin tinggi air yang diserap maka semakin banyak padatan yang hilang akibat lepasnya sebagian kecil pati (amilosa) pada untaian mi ke dalam air rebusan mi (Winarti et al., 2019). Kadar amilosa dan amilopektin sangat berperan pada saat proses gelatinisasi, retrogradasi, dan lebih menentukan karakteristik pasta pati.

Pati dengan kadar amilosa rendah jika dibuat pasta akan bersifat lunak dan relative tidak membentuk gel yang kokoh (Ginting et al., 2005 dalam Dewandari et al., 2020). Tepung hanjeli memiliki kadar amilosa rendah, yaitu sebesar ±11,87% dan kadar amilopektin yang cukup tinggi yaitu sebesar ±58,93 (Dewandari et al., 2020), sehingga hasil mi kering pada penelitian ini, semakin banyak ditambahkan tepung hanjeli maka, akan menghasilkan mi yang semakin lengket dan *solid* materialnya akan mudah terurai (air rebusan keruh) menyebabkan *cooking loss* tinggi. Selama proses granula pati memecah dan menggelatinisasi kandungannya, penambahan air selama proses mengakibatkan partikel pati membengkak dan kehilangan kekompakan ikatan yaitu sebagian dari amilosa berdifusi keluar disebabkan oleh pengaruh panas (Supriyadi et al., 2012 dalam Dewandari et al., 2020).

Penambahan bubur bayam merah juga berpengaruh signifikan terhadap nilai cooking loss. Semakin tinggi konsentrasi bubur bayam merah yang ditambahkan, semakin tinggi nilai cooking loss yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan, bayam merah memiliki komponen larut air antara lain; pigmen dan vitamin yang diduga dapat meningkatkan cooking loss. Kandungan serat larut air yang cukup tinggi pada bayam merah (2,2 g/100 g bayam merah) juga dapat menyebabkan tingginya cooking loss. Hal tersebut serupa dengan penelitian Wang et al., 2021, pasta dengan penambahan jus bayam menunjukkan peningkatan susut masak (dari 4,447g/100g menjadi 5,920 g/100 g).

Uji Fisik *Cooking Time*

Waktu pemasakan mengacu pada waktu dalam menit untuk membuat pati menjadi tergelatinisasi yang ditandai dengan hilangnya inti putih sentral pada helai mi (De Pilli et al., 2013). Hasil rata rata pengujian yang dilakukan terhadap *cooking loss* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 2.

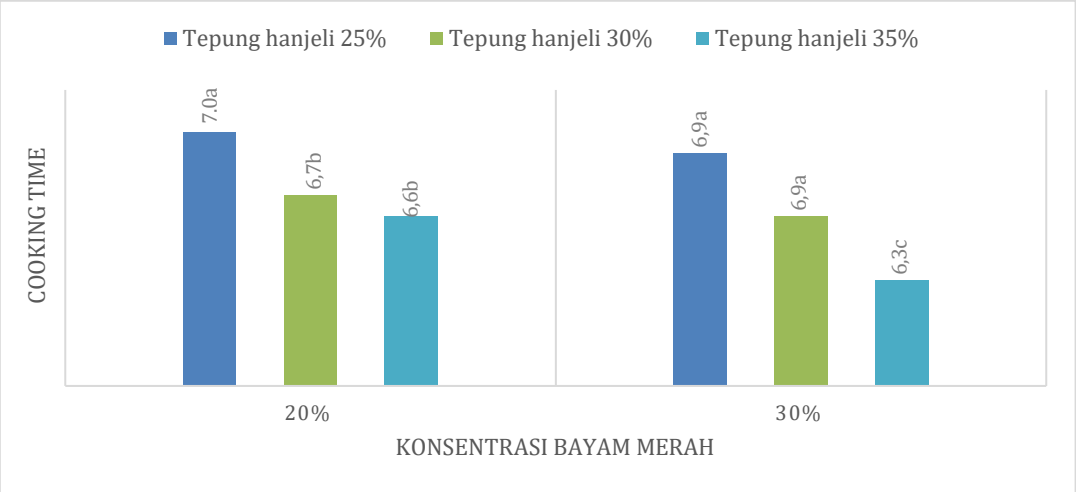
Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap cooking time mi kering yang

dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter cooking time.

Tabel 2. Nilai rata-rata *cooking time*

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	7	7	6,9	7,0±0,06[a]
A2B1	6,7	6,6	6,8	6,7±0,10[b]
A3B1	6,6	6,5	6,7	6,6±0,06[b]
A1B2	6,9	6,9	6,9	6,9±0,00[a]
A2B2	6,6	6,7	6,6	6,6±0,10[b]
A3B2	6,3	6,2	6,4	6,3±0,10[c]

Keterangan : Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).



Gambar 2. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai *cooking time* mi kering

Hasil uji DMRT (Gambar 2) menunjukan bahwa nilai cooking time mi kering tercepat diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 35% dan bubur bayam merah 30% yaitu 6,3 menit, dimana nilai yang dihasilkan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Nilai *cooking time* mi kering pada penelitian ini menunjukkan adanya waktu masak yang lebih cepat seiring dengan bertambahnya jumlah tepung hanjeli. Secara teori, *cooking time* seharusnya semakin meningkat dikarenakan naiknya jumlah %konsentrasi tepung hanjeli didalam formula. Hal ini dikarenakan kandungan amilopektin yang tinggi pada tepung hanjeli dibanding tepung terigu. Namun, peneliti menemukan fakta bahwa hasil uji *cooking time* pada penelitian ini, mengalami penurunan namun tidak signifikan. Hal ini diduga karena selama penelitian, suhu perebusan menggunakan suhu 85°C yang mana suhu ini diatas suhu gelatinisasi tepung hanjeli yaitu 80°C (Yusuf et al., 2022) dan tepung terigu yaitu 58-64°C (Glicksman 1969 dalam Olkku dan Rha 1978), sehingga sudah merusak struktur kristal double helix pati pada adonan mi dan membuat lebih banyak air terpenetrasi kedalam granula pati, menyebabkan mi cepat matang.

Penambahan bubur bayam merah juga mempercepat waktu pemasakan, hal ini diduga karena soluble fibre/serat larut air pada bayam merah menyebabkan meningkatnya kecepatan penetrasi air kedalam untaian mi, karena serat memiliki kemampuan mengikat air yang kuat (Chen et al., 1998), menyebabkan air akan mudah terabsorpsi ke dalam untaian mi dan mempercepat waktu masak mi. Hal ini juga serupa dengan penelitian Shere et al., 2018, penelitian tersebut menunjukkan penambahan bayam mengurangi waktu memasak secara bertahap dari 6,24 menit menjadi 5,15 menit.

Uji Fisik Daya Serap Air

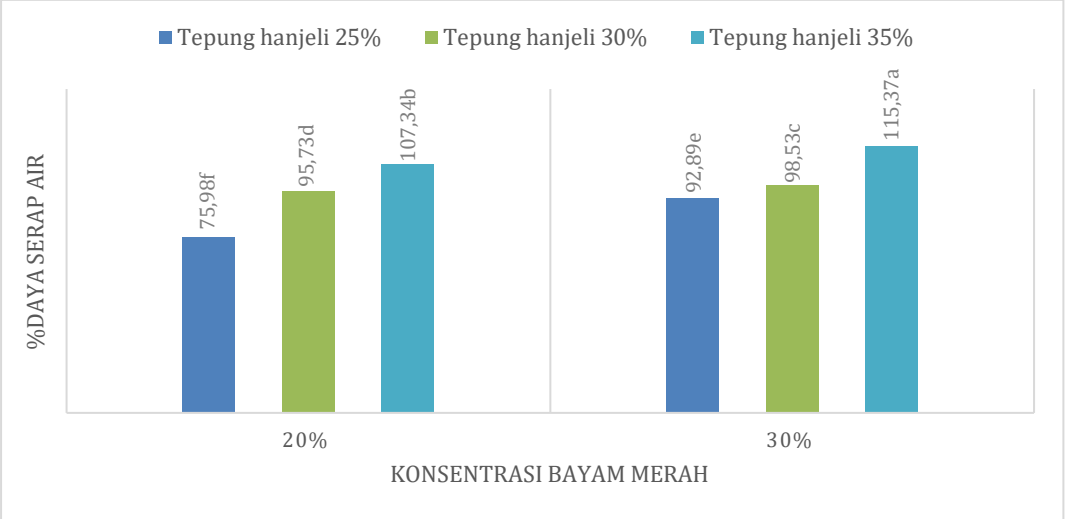
Daya serap air merupakan jumlah persentase air yang dapat diserap oleh mi selama proses perebusan hingga mi matang sempurna. Tingkat penyerapan air yang meningkat mengindikasikan

bahwa mi mampu menyerap lebih banyak air selama proses memasak, sehingga menghasilkan mi yang lebih bervolume (Putra et al., 2019). Hasil rata rata pengujian yang dilakukan terhadap *cooking loss* pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata daya serap air

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	76,06	74,44	77,44	75,98±1,50^{f}
A2B1	95,74	95,72	95,73	95,73±0,01^{d}
A3B1	107,35	107,34	107,34	107,34±0,01^{b}
A1B2	93,07	93,07	92,54	92,89±0,31^{e}
A2B2	98,85	98,36	98,38	98,53±0,28^{c}
A3B2	113,38	115,85	116,87	115,37±1,79^{a}

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).



Gambar 3. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai daya serap air mi kerin

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap daya serap air mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter daya serap air. Hasil uji DMRT (Gambar 3) menunjukan bahwa nilai daya serap air mi kering terendah diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 25% dan bubur bayam merah 20% yaitu 75,98%, dimana nilai yang dihasilkan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Nilai daya serap air mi kering pada penelitian ini memiliki kecenderungan meningkat dengan bertambahnya tepung hanjeli. Hal ini dikarenakan tepung hanjeli memiliki kadar amilopektin yang tinggi (rasio amilosa-amilopektin 11,87%:58,93%) (Dewandari et al., 2020) dengan rantai cabang yang lebih panjang. Ketika pati yang telah tergelatinisasi dipanaskan terus- menerus dalam air berlebih, akan menyebabkan lemahkan ikatan hidrogen sehingga butiran pati akan membengkak, maka amilosa akan terlepas dari granula pati dan terdispersi dalam media air. Sementara itu, amilopektin masih tetap berada di dalam granula, karena sifat amilopektin yang non polar menyebabkan amilopektin tidak larut dalam air.

Amilopektin memiliki rantai yang bercabang dan merupakan komponen utama yang bertanggung jawab pada kekuatan pengembangan pasta pati setelah butiran pati tergelatinisasi (Tester dan Morrison 1990). Percabangan rantai amilopektin berada pada daerah amorf granula pati. Dimana, bagian amorf merupakan bagian yang lebih mudah menyerap air. Semakin banyak amilopektin pada pati, daerah amorf akan semakin luas, sehingga penyerapan air akan semakin meningkat yang berakibat pada daya serap yang besar. Setelah pati dipanaskan sampai suhu tertentu, butiran pati akan kehilangan struktur

kristalnya dan menjadi amorf. Suhu dimana butiran pati kehilangan struktur kristalnya dikenal sebagai suhu gelatinisasi. Suhu gelatinisasi merupakan ciri khas pati yang umumnya meningkat seiring bertambahnya panjang rantai cabang amilopektin karena rantai cabang tersebut membentuk kristalit heliks ganda dari butiran pati (Jane et al., 1999). Hasil penelitian ini menunjukan hasil yang sejalan, dimana semakin banyak penambahan tepung hanjeli, semakin tinggi daya serap airnya. Pengujian daya serap air berkorelasi dengan pengujian cooking time, seiring berkurangnya waktu pemasakan, terjadi kenaikan daya serap air setelah pemasakan (Sozer dan Kaya 2008). Hasil penelitian ini, serupa dengan penelitian Heo et al. 2012, dimana hasil penelitian menunjukkan penyerapan air optimum adonan mi meningkat dari 39% menjadi 49% dan waktu pemasakan mi berkurang dari 16 menit menjadi 7 menit.

Penambahan bubur bayam merah juga akan meningkatkan %daya serap air, hal ini diduga karena interaksi antara butiran pati dan matriks protein yang meningkat sehingga menghasilkan kualitas mi yang lebih baik (Shere et al., 2018). Sayuran seperti bayam memiliki daya ikat air yang lebih besar maka adonan mi yang ditambahkan bubur bayam merah 30% memiliki daya serap air yang lebih besar dibandingkan dengan penambahan bubur bayam merah 20%. Mi dengan tambahan nabati memiliki kandungan serat yang lebih tinggi dibandingkan mi tanpa tambahan nabati, sehingga daya serap airnya lebih tinggi karena kemampuan serat mengikat air yang kuat (Chen et al., 1998). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Shere et al., 2018, bahwa daya serap air mi tanpa penambahan bubur bayam didapat sebesar 150,27% dan mi dengan penambahan bubur bayam meningkat menjadi 162,6%.

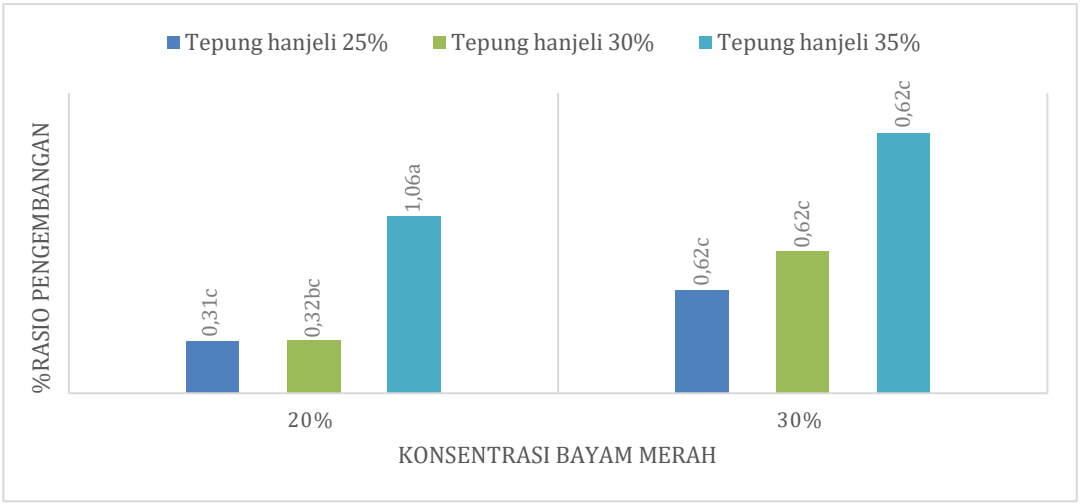
Uji Fisik Rasio Pengembangan Mi

Indeks pembengkakan mi merupakan indikator penyerapan air oleh pati dan protein selama pemasakan yang digunakan untuk gelatinisasi pati dan hidrasi protein. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai rasio pengembangan mi kering dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 4.

Tabel. Nilai rata-rata rasio pengembangan

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	1,15	1,15	1,15	1,15±0,00^{c}
A2B1	1,20	1,20	1,15	1,18±0,03^{bc}
A3B1	1,25	1,20	1,25	1,23±0,03^{a}
A1B2	1,15	1,15	1,20	1,17±0,03^{c}
A2B2	1,2	1,20	1,25	1,22±0,03^{ab}
A3B2	1,25	1,25	1,25	1,25±0,00^{a}

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05)



Gambar 4. Pengaruh penambahan konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap rasio pengembangan mi kering

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap rasio pengembangan mi kering, sedangkan konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (sig>0,05) terhadap rasio pengembangan mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat pengaruh nyata dari penambahan tepung hanjeli terhadap parameter rasio pengembangan. Pengujian DMRT terhadap penambahan tepung hanjeli pada mi kering dapat dilihat pada Gambar 4.

Hasil uji DMRT (Gambar 4) menunjukkan bahwa rasio pengembangan mi kering tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 35% yaitu 1,2417% yang berbeda nyata dengan konsentrasi tepung hanjeli 20% dan 25%. Rasio pengembangan pada mi kering yang semakin meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung hanjeli dan berkurangnya konsentrasi tepung terigu, dapat disebabkan oleh tepung hanjeli yang memiliki kandungan amilopektin yang tinggi dan bertanggung jawab atas kekuatan pengembangan pati dan pengembangan viskositas produk (Tester dan Morrison 1990 dalam Sjoo dan Nilsson 2018). Pembengkakan terjadi akibat terganggunya struktur heliks ganda butiran pati dan meningkatkan interaksi molekul hidroksil dan air. Kandungan rantai panjang yang tinggi pada amilopektin berkontribusi meningkatkan pembengkakan granula pati. Menurut Kurniawati (2007), rasio pengembangan berkorelasi dengan parameter daya serap air. Semakin besar daya serap air pada mi kering maka rasio pengembangan mi juga akan besar, dan sebaliknya. Emmamual et al., 2009 dalam Kamble et al., 2015 melaporkan bahwa rasio pengembangan bergantung pada komposisi struktur sampel. Sampel dengan paling sedikit nilai rasio pengembangannya akan memberikan kepadatan nutrisi yang lebih banyak.

Uji Kimia

Kadar Air

Kadar air merupakan salah satu penentu ketahanan suatu bahan pangan yang menyebabkan perubahan fisik, kimia maupun mikrobiologis. Pengukuran dengan metode oven atau pengeringan merupakan salah satu cara yang digunakan untuk mengukur kadar air dalam suatu pangan dengan prinsip yaitu bahwa air yang terkandung dalam suatu bahan akan menguap bila bahan tersebut dipanaskan pada suhu 105oC selama waktu tertentu serta perbedaan antara berat sebelum dan sesudah dipanaskan (Prasetyo et al., 2019). Hasil ANAVA dan DMRT kadar air mi kering dapat dilihat pada Lampiran 15 dan pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar air mi kering dapat dilihat pada Tabel 5 dan Gambar 5.

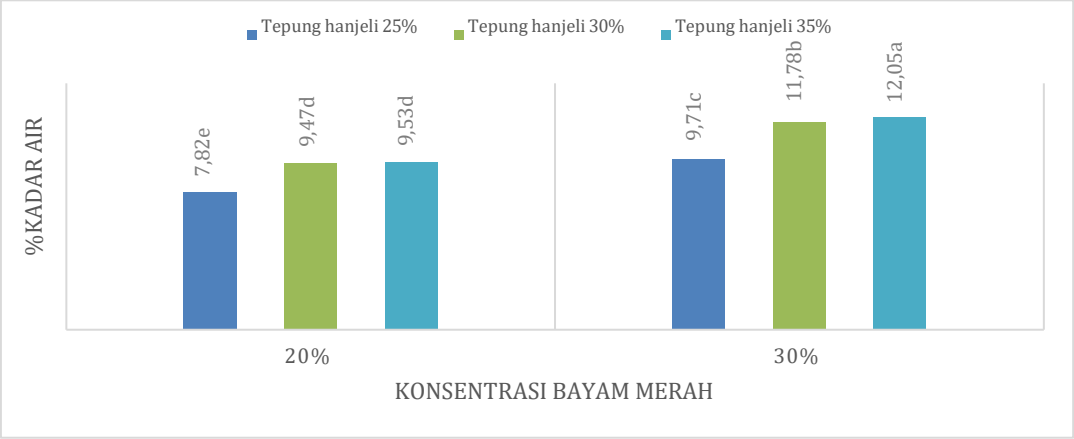
Tabel 5. Nilai rata-rata kadar air

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	7,89	7,83	7,74	7,82±0,08^{e}
A2B1	9,49	9,48	9,44	9,47±0,03^{d}
A3B1	9,55	9,56	9,47	9,53±0,05^{d}
A1B2	9,67	10,11	9,95	9,91±0,22^{c}
A2B2	11,81	11,80	11,73	11,78±0,04^{b}
A3B2	12,07	12,07	12,01	12,05±0,03^{a}

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05)

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap daya serap air mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter daya serap air. Hasil uji DMRT (Gambar 5) menunjukan bahwa kadar air mi kering terendah diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 25% dan bubur bayam merah 20% yaitu 7,82%, dimana nilai yang dihasilkan berbeda nyata dengan seluruh perlakuan lainnya. Menurut SNI 8217:2015 syarat maksimal kadar air pada mi yang dikeringkan yaitu 13%, hal ini sesuai dengan kadar air yang dihasilkan dari penelitian ini, bahwa semua perlakuan yang diteliti masih memenuhi kadar air menurut SNI 8217:2015. Hasil analisis kadar air semakin tinggi seiring bertambahnya jumlah tepung hanjeli. Hal ini terjadi karena adanya peningkatan derajat gelatinisasi secara gradual. Peningkatan derajat gelatinisasi akibat kenaikan kadar air yang berhubungan dengan penambahan jumlah air dalam adonan. Air dalam adonan akan terdifusi ke dalam granula

pati dan dapat menyebabkan terjadinya gelatinisasi pati dengan adanya pemanasan. Semakin banyak penambahan jumlah air atau peningkatan kadar air adonan, semakin banyak air yang terdifusi ke dalam granula pati, yang dapat menyebakan granula pati semakin membengkak dan irreversible, sehingga meningkatkan tejadinya proses gelatinisasi pati (Muhandri dan Subarna 2009).



Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).

Gambar 5. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar air mi kering

Kadar air mi kering dengan penambahan bubur bayam merah disajikan dalam Gambar 5 menunjukkan seiring bertambahnya proporsi bubur bayam merah maka kadar air pada mi kering semakin meningkat. Peningkatan kadar air mi kering ini disebabkan karena bayam merah sendiri memiliki kadar air yang tinggi yaitu sebesar 88.5 g/100 g bahan (Kemenkes RI 2020). Hal ini sejalan dengan penelitian Indraswari et al., 2017, menyatakan bahwa nilai rerata kadar air nugget kaki naga lele berkisar antara 39,76% (tanpa penambahan bayam) dan dengan penambahan bayam kadar air nugget kaki naga lele meningkat menjadi 58,33% (penambahan bayam sebesar 40%).

Kadar Abu

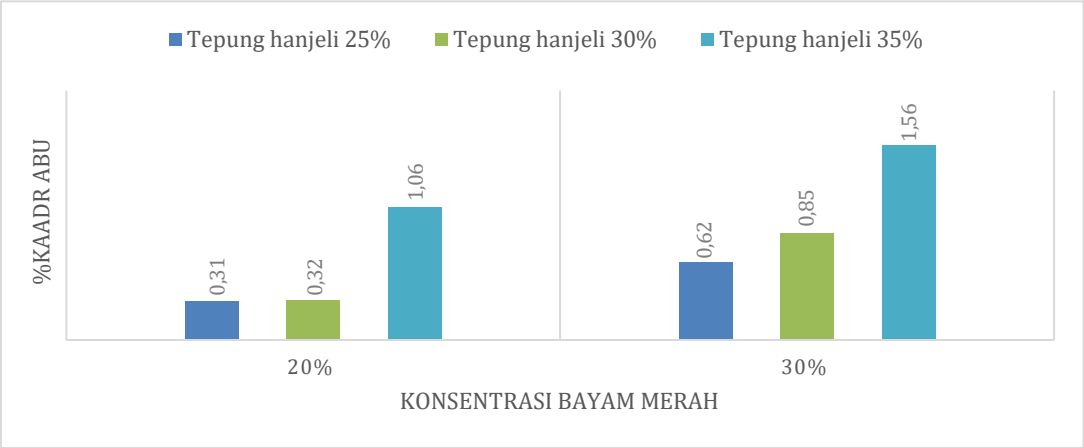
Kadar abu merupakan hasil yang tersisa atau tertinggal dari sampel bahan pangan yang dibakar sempurna pada proses pengabuan (Apriyantono et al., 1989). Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat kosentrasi tepung hanjeli yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar abu. Pengaruh konsentrasi tepung hanjeli terhadap kadar abu mi kering dapat dilihat pada Tabel 6 dan Gambar 6.

Tabel 6. Nilai rata-rata kadar abu

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	0,00	0,00	0,92	0,31±0,53
A2B1	0,00	0,00	0,96	0,32±0,55
A3B1	1,59	0,79	0,79	1,06±0,46
A1B2	0,00	0,93	0,93	0,62±0,54
A2B2	0,85	0,85	0,84	0,85±0,01
A3B2	1,89	1,82	0,96	1,56±0,52

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05)

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap kadar abu mi kering, sedangkan konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (sig>0,05) terhadap kadar abu mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat pengaruh nyata dari penambahan tepung hanjeli terhadap parameter kadar abu.



Gambar 6. Pengaruh konsentrasi tepung hanjeli terhadap kadar abu mi kering

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa kadar abu mi kering tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 35% yaitu 1,3067% yang berbeda nyata dengan penambahan tepung hanjeli konsentrasi 25% dan 30%. Menurut Winarno (2004), abu merupakan zat hedonik yang tidak terbakar dalam proses pembakaran. Kadar abu juga dikenal dengan unsur mineral yang berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur. Berdasarkan Gambar 6 dapat dilihat bahwa semakin banyak tepung hanjeli yang ditambahkan pada adonan mi kering maka kadar abu akan semakin tinggi. Hal ini diduga karena tingginya kandungan mineral dalam tepung hanjeli seperti mineral kalsium. Dalam 100 g beras hanjeli terdapat 213 mg kalsium yang terkandung didalamnya (Purwati et al., 2015). Mi kering yang diabukan dalam tanur bersuhu 550°C selama 12 jam, akan menyebabkan zat organik dalam mi kering (protein, vitamin, lemak, pati) akan terbakar dan hanya meninggalkan sisa bahan anorganik saja berupa abu. Penambahan bubur bayam merah juga meningkatkan kadar abu, hal ini dikarenakan bayam merah mengandung tinggi kalsium (520 mg per 100 g bayam merah segar) tetapi kenaikan yang dihasilkan tidak berbeda nyata.

Kadar Protein

Protein merupakan suatu zat makanan yang amat penting bagi tubuh karena zat ini disamping berfungsi sebagai bahan bakar dalam tubuh juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur (Pakerti dan Purnama 2022). Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar protein mi kering dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 7.

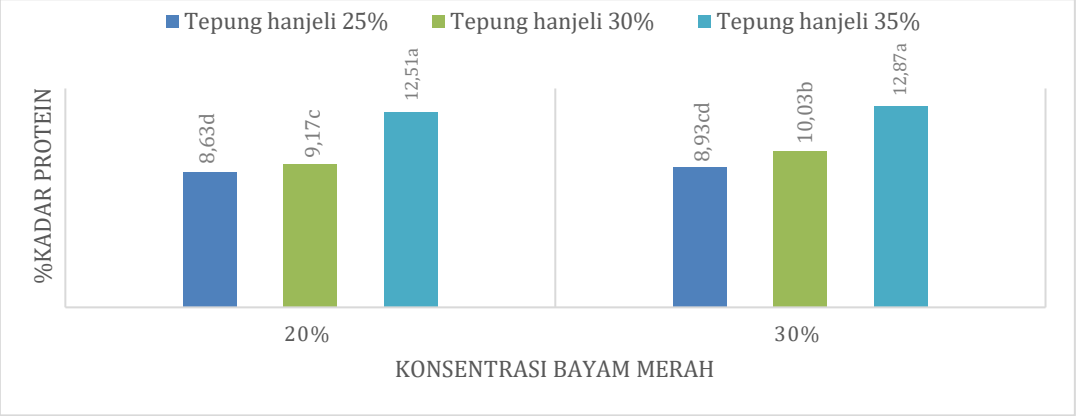
Tabel 7. Nilai rata-rata kadar protein

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	8,49	8,56	8,85	8.63±0,19^{d}
A2B1	9,02	9,26	9,23	9.17±0,13^{c}
A3B1	12,59	12,46	12,48	12.51±0,07^{a}
A1B2	8,6	8,89	9,3	8.93±0,35^{cd}
A2B2	9,78	10,19	10,13	10.03±0,22^{b}
A3B2	12,63	12,88	13,1	12.87±0,24^{a}

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05)

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli dan konsentrasi bubur bayam merah berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap kadar protein mi kering, sedangkan interaksi antara keduanya tidak berpengaruh nyata (sig>0,05) terhadap kadar protein mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat konsentrasi tepung hanjeli dan konsentrasi bubur bayam merah yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter daya serap air. Hasil uji DMRT (Gambar 7) menunjukkan bahwa kadar protein mi kering tertinggi diperoleh pada perlakuan

penambahan tepung hanjeli 35% dan bubur bayam merah 30% yaitu 12,87%, dimana hasil tidak berbeda nyata dengan penambahan tepung hanjeli:bubur bayam merah (35%:20%) tetapi berbeda nyata dengan penambahan tepung hanjeli:bubur bayam merah (25%:20%), (30%:20%), (25%:30%), dan (30%:30%). Kadar protein pada penelitian ini mengalami peningkatan seiring dengan bertambahnya konsentrasi tepung hanjeli. Hal ini sesuai, karena menurut (Kutschera dan Krasaekoopt 2012 dalam Irwan 2022) tepung hanjeli memiliki kadar protein non gluten yang cukup tinggi yaitu sebesar 11 g/g. Sehingga, peningkatan konsentrasi tepung hanjeli pada mi kering akan membuat kadar protein non gluten semakin tinggi. Protein non gluten yang dihasilkan pada mi kering selain berasal dari penambahan tepung hanjeli, juga dari bahan lainnya seperti tepung terigu, telur dan bayam merah



Gambar 7. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar protein air mi kering

. Penambahan bubur bayam merah juga akan meningkatkan kadar protein, hal ini dikarenakan bayam merah mengandung kadar protein yaitu sebesar 2,2g/100g (Luthfi 2017). Oleh sebab itu, penambahan bubur bayam merah 30% akan meningkatkan kadar protein. Kadar protein pada mi kering yang sesuai dengan SNI 8217:2015 hanya pada perlakuan penambahan tepung hanjeli:bubur bayam merah (35%:20%), (30%:30%), dan (35%:30%) yaitu lebih dari 10%. Sedangkan pada penambahan tepung hanjeli:bubur bayam merah (25%:20%), (30%:20%) dan (25%:30%) tidak memenuhi syarat SNI karena kadar protein yang dihasilkan kurang dari 10%.Bab ini berisi hasil analisis data dalam menjawab permasalahan penelitian atau hasil pemecahan masalah yang diharapkan oleh penulis untuk artikel yang bukan berupa hasil penelitian.

Kadar Lemak

Lemak terdapat pada semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda (Aulia dan Hermawati 2023). Lemak sebagai bahan atau sumber pembentuk energi di dalam tubuh, yang dalam hal ini bobot energi yang dihasilkan tiap gram karbohidrat dan protein (Kartasapoetra dan Marsetyo 2005 dalam Susanti dan Wibawa 2023). Hasil kadar lemak semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kadar lemak mi kering dengan perbedaan konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah

Perlakuan	Kadar lemak
Tepung hanjeli 25%:bubur bayam merah 20%	8,80%
Tepung hanjeli 30%:bubur bayam merah 20%	9,25%
Tepung hanjeli 35%:bubur bayam merah 20%	9,37%
Tepung hanjeli 25%:bubur bayam merah 30%	8,95%
Tepung hanjeli 30%:bubur bayam merah 30%	9,15%
Tepung hanjeli 35%:bubur bayam merah 30%	9,25%

Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05)

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya tidak berbeda nyata (sig>0,05) terhadap kadar lemak mi kering yang dihasilkan. Pada penelitian ini, semua perlakuan menghasilkan kadar lemak yang tidak berbeda nyata.

Hal ini dikarenakan tidak adanya perubahan yang signifikan terhadap kadar lemak yang dihasilkan, baik pada penambahan tepung hanjeli 25%,30% dan 35% maupun bubur bayam merah 20% dan 30%. Berdasarkan penelitian Nurmala (2011), dalam 100 g biji hanjeli terdapat kandungan lemak nabati sebesar 7,9% (cukup tinggi). Fungsi dari lemak tersebut mampu membuat tekstur mi kering menjadi lembut. Peningkatan kadar kemak juga diduga karena penggunaan bahan yang mengandung lemak cukup tinggi antara lain tepung terigu sebesar 1,3% dan telur sebesar 14,3%.

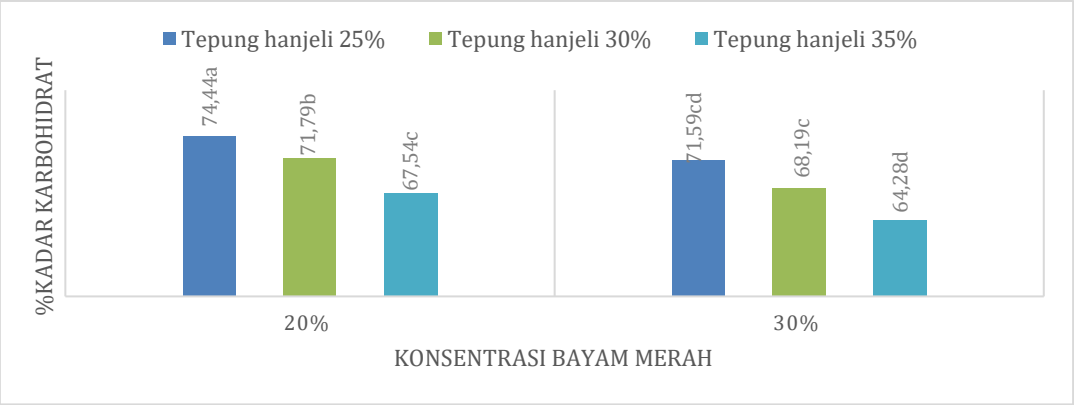
Kadar Karbohidrat

Karbohidrat tergolong komponen zat gizi yang merupakan sumber pemasok energi utama bagi tubuh. Pada penelitian ini, analisis kadar karbohidrat dilakukan berdasarkan metode by difference yaitu pengurangan hasil dari 100% kadar air, kadar abu, kadar protein dan kadar lemak. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar air mi kering dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Nilai rata-rata kadar karbohidrat

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	75,55	74,83	72,94	74,44±1,35[a]
A2B1	72,8	71,66	70,92	71,79±9,95[b]
A3B1	67,47	67,19	67,95	67,54±0,38[c]
A1B2	72,38	71,10	71,29	71,59±0,69[cd]
A2B2	68,13	68,46	67,97	68,19±0,25[c]
A3B2	63,87	64,05	64,91	64,28±0,56[d]

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap kadar karbohidrat mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap parameter kadar karbohidrat.



Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).

Gambar 8. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap kadar karbohidrat mi kering

Berdasarkan Gambar 8 menunjukkan bahwa kadar karbohidrat mi kering tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 25% dan bubur bayam merah 20% yaitu 74,44%, dimana semua perlakuan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Kadar karbohidrat pada penelitian ini menunjukan nilai yang cukup tinggi, hal ini sesuai karena penambahan tepung terigu dapat meningkatkan kadar karbohidrat. Kandungan kadar karbohidrat dalam 100 g tepung terigu yaitu sebesar 77,2 g (Kemenkes RI 2017). Selain itu, penambahan tepung hanjeli juga dapat meningkatkan kadar karbohidrat, menurut (Grubben dan Partohardjono 1996 dalam Nurmala 2011) dalam 100 g biji hanjeli, terkandung karbohidrat sebesar 76,4%. Namun, hasil uji DMRT pada gambar 16 mengalami penurunan seiring

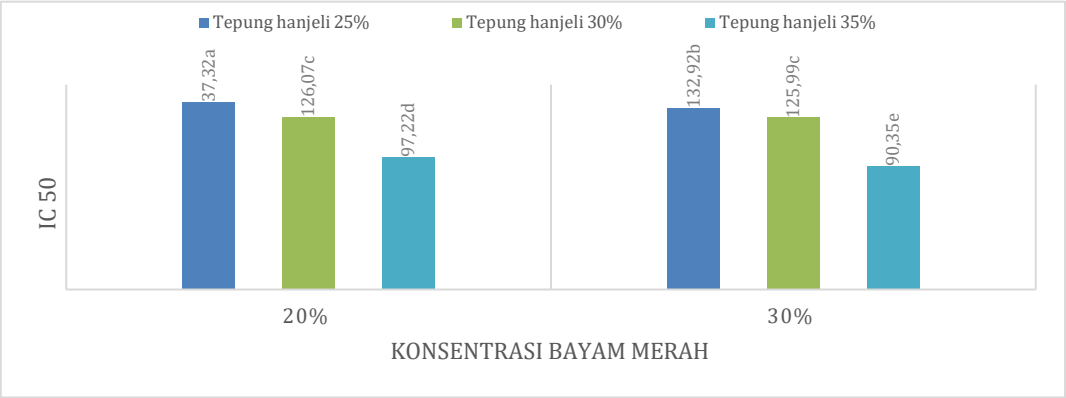
penambahan konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah. Hal ini dikarenakan metode yang digunakan pada pengujian karbohidrat menggunakan metode by difference, yang dimana metode ini dipengaruhi oleh komponen nutrisi yang lain, seperti kandungan air, abu, lemak, protein, yang berkorelasi. Semakin tinggi komponen nutrisi lain, karbohidrat by difference akan semakin rendah, begitupun sebaliknya (Akbar et al., 2023).

***Uji Aktivitas Antioksidan* (IC50)**

Antioksidan merupakan senyawa yang dapat menghambat reaksi oksidasi, dengan mengikat radikal bebas dan molekul yang sangat reaktif. Akibatnya, kerusakan sel dapat dihambat (Winarsi 2007 dalam Amin et al., 2015). Hasil ANAVA dan DMRT nilai IC50 mi kering dapat dilihat pada Lampiran 20 dan pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai IC50 mi kering dapat dilihat pada Tabel 10 dan Gambar 9.

Tabel 10. Nilai rata-rata aktivitas antioksidan

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
A1B1	140,27	134,72	136,98	137,32±2,79[a]
A2B1	124,12	127,39	126,69	126,07±1,72[c]
A3B1	95,04	98,23	98,38	97,22±1,89[d]
A1B2	134,58	129,83	134,35	132,92±2,68[b]
A2B2	125,00	128,39	124,58	125,99±2,09[c]
A3B2	92,04	90,40	88,62	90,35±1,71[e]



Keterangan: Nilai pada setiap grafik dengan huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata (Sig < 0,05).

Gambar 9. Pengaruh interaksi konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah terhadap nilai IC50 mi kering

Hasil sidik ragam menunjukan bahwa konsentrasi tepung hanjeli, konsentrasi bubur bayam merah dan interaksi antara keduanya berpengaruh nyata (sig<0,05) terhadap nilai IC50 mi kering yang dihasilkan. Hasil analisis lanjutan dilakukan dengan uji DMRT untuk melihat interaksi yang memberikan pengaruh nyata terhadap nilai IC50. Pada Gambar 9 menunjukkan bahwa nilai IC50 mi kering tertinggi diperoleh pada perlakuan penambahan tepung hanjeli 35% dan bubur bayam merah 30% yaitu IC50 90,35 yang berbeda nyata dengan perlakuan lainya. Gambar tersebut menunjukan adanya kenaikan nilai IC50 seiring bertambahnya tepung hanjeli. Hal tersebut dikarenakan biji hanjeli mengandung senyawa antioksidan berupa fenolik dan flavonoid (katekin) yang cukup tinggi (Wang et al., 2013), sehingga semakin banyak tepung hanjeli yang ditambahkan ke adonan mi menyebabkan nilai antioksidan yang semakin tinggi.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi bubur bayam merah yang ditambahkan akan semakin bertambah juga nilai antioksidan. Spesies bayam merah yang digunakan pada penelitian ini yaitu Amaranthus Gangeticus L, dimana terkandung beta-karoten, asam askorbat

dan asam folat dalam jumlah besar (Verma et al., 2002). Beta-karoten memiliki sifat tidak larut air dan bertanggung jawab atas warna orange, kuning dan merah pada bayam. Struktur kimia beta-karoten cenderung kurang stabil dan mudah mengalami degradasi, stabilitas beta- karoten dipengaruhi oleh temperatur (Chandra et al., 2017). Diketahui bahwa bayam merah memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori sangat kuat IC 50 sebesar 28,98 ppm (Salim dan Maiza 2016), namun pada penelitian ini, saat dibuat menjadi produk mi kering aktivitas antioksidan menurun menjadi kategori sedang. Kategori aktivitas antioksidan tersebut berubah dikarenakan banyaknya perlakuan, hal tersebut dapat berpengaruh pada penurunan aktivitas antioksidan, semakin banyak kontak dengan lingkungan dan proses, maka aktivitas antioksidan dapat semakin turun (Runtuwene et al., 2019). Hal ini sejalan dengan penelitian Chandra et al., 2017, bahwa kadar beta- karoten pada bayam merah segar adalah 14,6 ± 0,00575 mg/kg dan bayam merah rebus adalah 8,50 ± 0,001703 mg/kg, terlihat adanya penurunan kadar akibat pengaruh pemanasan pada bayam merah.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan mi kering dengan penambahan konsentrasi tepung hanjeli (25%, 30%, dan 35%) dan bubur bayam merah (20%, 30%) berpengaruh nyata pada $\alpha = 0.05$ terhadap parameter cooking loss, cooking time, daya serap air, rasio pengembangan, kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat, aktivitas atioksidan, atribut rasa pada uji hedonik dan skor, atribut tekstur pada uji hedonik dan skor. Namun, tidak berpengaruh nyata terhadap nilai kadar abu, kadar lemak, atribut warna pada uji hedonik dan skor, atribut aroma pada uji hedonik dan skor. Mi kering dengan penambahan konsentrasi tepung hanjeli dan bubur bayam merah dengan mutu terbaik berdasarkan uji fisik dan uji kimia yaitu dengan penambahan konsentrasi tepung hanjeli 25% (A1) dan bubur bayam merah 20% (B1) dengan cooking loss 15,95%, cooking time 7,0 menit, daya serap air 75,98%, rasio pengembangan 1,15%, kadar air 7,82%, kadar abu 0,31%, kadar protein 8,69%, kadar lemak 8,80%, kadar karbohidrat 74,44%, kadar aktivitas antioksidan (IC50) 137,32% (sedang). Penelitian selanjutnya, direkomendasikan untuk melakukan uji stabilitas produk selama penyimpanan guna menentukan umur simpan mi kering dengan penambahan tepung hanjeli dan bubur bayam merah. Penelitian tentang identifikasi antioksidan juga dapat dilakukan untuk mengetahui jenis antioksidan yang terdapat pada produk mi kering dengan penambahan tepung hanjeli dan bubur bayam merah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang dituju (apabila ada dan signifikan yang terkait dengan penelitian).

DAFTAR PUSTAKA

[AACC] American Association of Cereal Chemists. (1999). AACCI method 66- 50.01, pasta and noodle cooking quality -firmness. Di dalam: AACC International Approved Methods of Analysis, Eleventh Edition. St. Paul (USA): AACC International.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2015. Standar Nasional Indonesia Mi Kering SNI 8217-2015. Jakarta

[BSN] Badan Standardisasi Nasional. 2021. Analisis sensori-Metodologi-Metode estimasi besaran. SNI – 11056 – 2021. Jakarta

[BSN]. Badan Standarisasi Nasional. (2018). Cara Uji Antioksidan Senyawa Bahan Alam Perairan Dengan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil) Spektrofotometri SNI 8623:2018. Jakarta: BSN.

Adam, D. H., 2017. Penentuan antosianin dari daun bayam merah (Alternanthera Amoena Voss.) serta alikasinya sebagai pewarna minuman. Jurnal Pembelajaran Dan Biologi, 3 (1), hal 10-16.61

Akbar, H., Supriyanto, A., dan Haryani, K. 2013. Karakterisasi tepung konjak dari tanamaniles-lles (Amorphophallus Oncophyllus) di daerah Gunung Kreo Semarang. Jawa Tengah. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri, 2(4), hal.41-47.

Amin, A., Wunas, J., dan Anin, Y. M. 2015. Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol klika faloak (Sterculia Quadrifida R.Br) dengan metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-Picrylhydrazyl). Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2(2), hal 111-114.

Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N. L., Sedarnawati, dan Budiayanto, S. 1989. Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan. IPB Press. Bogor (ID).

Association of Official Analytical Chemist. 2006. Official Method of Analysis of The Association of Analytical Chemist. Washington DC: AOAC Inc.

Association of Official Analytical Chemist. 2005. Official methods of analysis of the Association of Analytical Chemist. Virginia USA: AOAC Inc.

Burnette, B. R., and Botani, S. 2012. Tiga Kelebihan Hanjeli: Padian Asli Asia Satu Lagi (Issue April). ECHO Asia Notes.

Chandra, B., Zulharmita., Handayani, A.D.H., 2017. Analisis kandungan beta karoten pada daun bayam merah (Amaranthus hybridus L.) dengan metode spektrofotometri visibel. Jurnal Farmasi Higea, 9(2), hal 149-158.

Chen, H., Rubenthal, L., Leung, H. K. and Baranwski, J. D., 1998. Chemical physical and baking properties of apple fiber compared with oat bran. Cereal chemistry, 65(3), p.242-247.

Dewandari, K. T., Munarso, J., dan Rahmawati, R., 2020. Sifat fisikokimia berondong hanjeli (Coix lacryma-jobi-L). Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 17(3), hal 154-164.

Fellows, P. J., 1990. Food Processing Technology: Principle and Practice. England: Ellis Horwood Limited.

Ginting, E., Widodo, Y., Rahayuningsih, S. A., dan Jusuf, M. 2005. Karakteristik Pati Beberapa Varietas Ubi Jalar. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan. 24(1), hal 8-18.

Glicksman, M. 1969. Gum Technology in the Food Industry. Academic Press, New York.

Grubben, G. J. H dan Partohardjono, S., 1996. Plant Resources of South-East Asia no 10 Cereals. Porsea.

Heo, H., Baik, B. K., Kang, C. K., Choo, B. K., and Park, C. S. 2012. Influence of Amylose Content on Cooking Time and Textural Properties of White Salted Noodles. Food Sci. Biotechnol, 21(2), p.345-353. DOI 10.1007/s10068-012- 0046-9

Indraswari. D.H., Ningtyias, F. W., dan Rohmawati, N., 2017. Pengaruh penambahan bayam (Amaranthus Tricolor] pada 'nugget' kaki naga lele [Clarias Gariepinus] terhadap kadar zat besi, protein, dan air. Penelitian Gizi dan Makanan, 40(1), hal 9-16.

Irwan. 2022. Pengaruh substitusi tepung hanjeli dalam pembuatan roti soft roll terhadap daya terima konsumen irwan. Jurnal Teknologi Busana Dan Boga, 10(1), hal 24-30.

Jane, J., Chen, Y.Y., Lee, L.F., Mcpherson, A.E., Wong, K.S., Radosavljevic, M., and Kasemsuwan, T., 1999. Effects of amylopectin branch chain length and amylose content on the gelatinization and pasting properties of starch. Cereal Chemistry, 7(6), p. 629-637.

Juhaeti, T., Setyowati, N., dan Gunawan, I. 2021. Pemanfaatan dan prospek serealia minor hanjeli (Coix lacryma-jobi L.) dalam pembuatan kuliner untuk pengembangan usaha industri rumah tangga. Jurnal Pengabdian Mustidisiplin, 3(2), hal 6-17.

Kartasapoetra, G., dan Marsetyo, H. 2005. Ilmu Gizi : Korelasi Gizi, Kesehatan, dan produktivitas Kerja. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta: (ID)

Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2020. Tabel Komposisi Pangan Indonesia 2017. Jakarta : Kemenkes RI

Kementerian Pertanian. 2018. Statistik Konsumsi Pangan 2018. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian

Kurniawati. 2007. Studi pembuatan mie instan berbasis tepung komposit dengan penambahan tepung porang (Amorphophallus Oniophyllus). Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya Malang.

Kutschera, M., and Krasaekoopt, W., 2012. The use of job 's tear (Coix Lacryma-jobi L.) flour to substitute cake flour in butter cake. Au J.T, 15(4), p.233-238.

Luthfi, M., Lubis, Y. M., dan Aisyah, Y. 2017. Kajian pembuatan cookies dengan penambahan bubur bayam merah (Amaranthus Gangeticus) sebagai sumber antioksidan. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 2(4), hal 446–53.

Maryam, S., Pratama, R., Effendi, N., dan Naid, T., 2016. Analisis aktivitas antioksidan ekstrak etanolik daun yodium (Jatropha multifida L.) dengan metode cupric ion reducing antioxidant capacity. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 2(1), hal 90–93.

Masyitha, N. F., Mahdiyah, dan Efrina, E. 2021. Pengaruh substitusi pangan lokal hanjeli (Coix Lacryma-Jobi L) terhadap daya terima fettuccine sukun. Jurnal Pendidikan Tata Boga Dan Teknologi, 2 (2), hal 118–23.

Muhandri, T., dan Subarna. 2009. Pengaruh kadar air, naci dan jumlah passing terhadap karakteristik reologi mi jagung. J. Telnol. dan Industri Pangan, 10 (1), hal 71-77

Molyneux, P. 2004. The use of the stable free radical diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity, songklanakarin. J. Sci. Technol, 26 (2), p.211- 219.