

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING (*Curcubita moschata*), TEPUNG TALAS (*Colocosia esculenta L. Schoott*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Ilya Ulfa Wahyudin

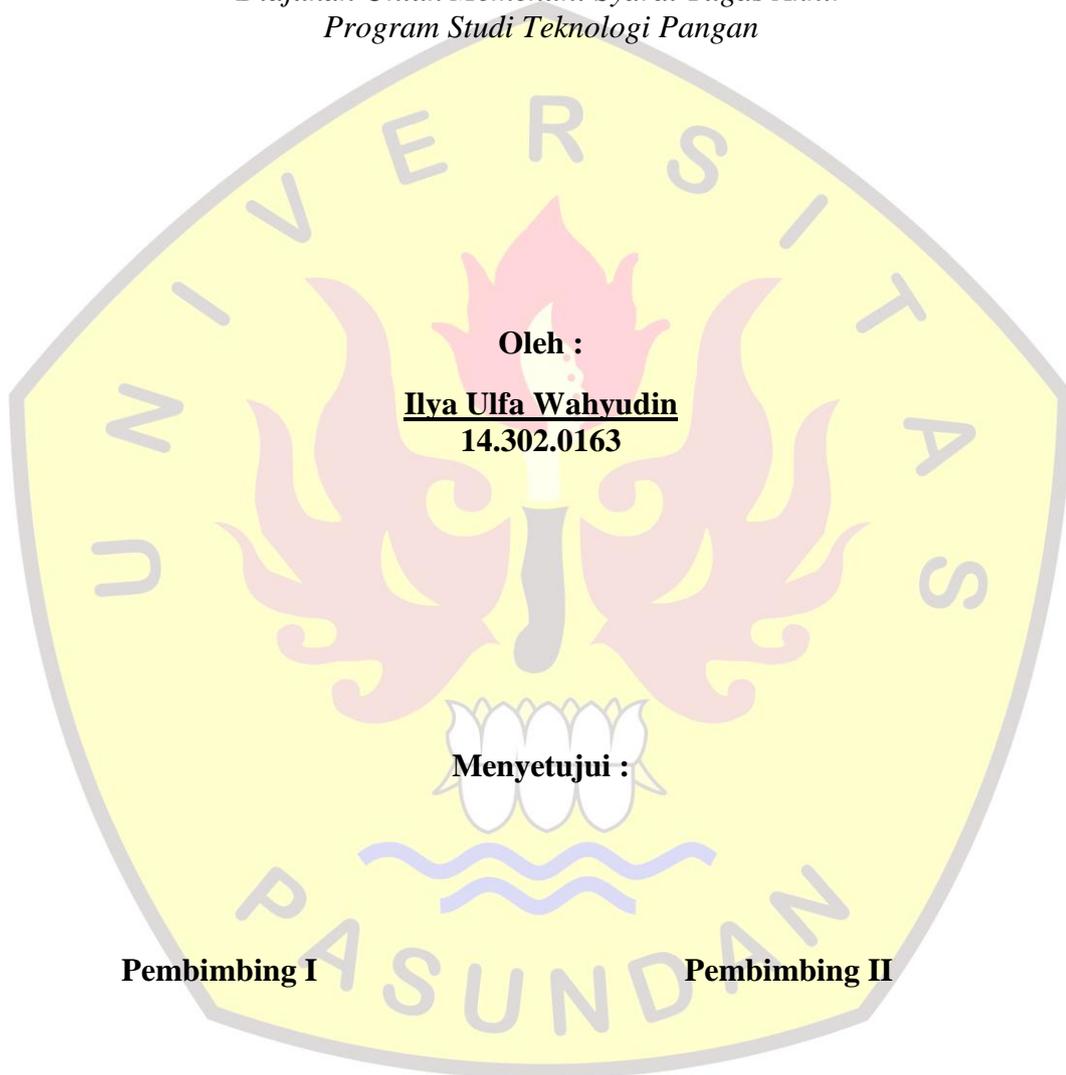
14.302.0163



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2018**

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING (*Curcubita moschata*), TEPUNG TALAS (*Colocosia esculenta L. Schoott*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



Dr. Ir. H. Dede Zainal Arief, M.Sc.

Dr. Ir. Nana Sutisna Achyadi., M.Sc.

PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG LABU KUNING (*Curcubita moschata*), TEPUNG TALAS (*Colocasia esculenta L. Schoott*) DAN TEPUNG TERIGU TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan*



Oleh :

Ilva Ulfa Wahyudin
14.302.0163

Menyetujui,

**Koordinator Tugas Akhir
Program Studi Teknologi Pangan
Fakultas Teknik
Universitas Pasundan**

(Ira Endah Rohima, ST., M.Si.)

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh formulasi makaroni dari campuran tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu yang terbaik dengan karakteristik yang dapat diterima panelis.

Rancangan Percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan satu faktor dan lima kali ulangan. Faktor dari penelitian ini adalah perbandingan tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu (f) dengan 5 taraf perlakuan yaitu f1 (3:1:1), f2 (2:1:1), f3 (1:1:1), f4 (1:2:1) dan f5(1:3:1). Respon organoleptik untuk makaroni matang yaitu warna, aroma, rasa dan kekenyalan. Respon kimia yang dilakukan adalah kadar air, protein, serat kasar dan karbohidrat. Respon fisik yang dilakukan adalah daya rehidras, daya pengembangan dan tekstur kekerasan. Sampel terpilih dilakukan uji organoleptik yaitu uji pembeda duo-trio.

Perbandingan tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu berpengaruh terhadap mutu makaroni meliputi respon kimia yaitu kadar air, kadar protein, kadar serat kasar dan kadar karbohidrat, respon organoleptik yaitu atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur, serta respon fisik daya rehidrasi dan daya pengembangan. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan tingkat kekenyalan yang paling tinggi dengan tingkat kematangan yang cukup dan kenaikan bobot dua kali lipat pada waktu perebusan optimal selama 10 menit terpilih untuk penelitian utama. Berdasarkan hasil uji organoleptik didapatkan perlakuan terpilih yaitu koda f5 dengan perbandingan tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu 1 : 3 : 1 memiliki karakteristik hampir sama (tidak berbeda nyata pada taraf 5%) dengan sampel pembanding atau makaroni yang dijual di pasaran.

Kata Kunci : Tepung Labu Kuning, Tepung Talas, Tepung Terigu, Makaroni.

ABSTRACT

The purpose of this research was to obtain the best macaroni formulations from a mixture of pumpkin flour, taro flour and flour with characteristics that were acceptable to the panelists.

The design of the experiment used in this study was Randomized Block Design (RBD) with one factor and five replications. The factors of this study are the comparison of pumpkin flour, taro flour and wheat flour (f) with 5 treatment levels, namely f1 (3: 1: 1), f2 (2: 1: 1), f3 (1: 1: 1), f4 (1: 2: 1) and f5 (1: 3: 1). Organoleptic responses to mature macaroni are color, aroma, taste and elasticity. Chemical responses carried out are water, protein, crude fiber and starch content.

The physical response is the power of rehydration, the power of development and the texture of violence. The selected sample was carried out by organoleptic test, namely the differentiation test of the trio.

Comparison of pumpkin flour, taro flour and wheat flour has an effect on the quality of macaroni including chemical responses, namely moisture content, protein content, crude fiber content and carbohydrate content, organoleptic responses, namely attributes of color, aroma, taste and texture, and physical response to rehydration power and development power. The results of the preliminary study showed the highest level of elasticity with sufficient maturity and doubled weight increase at optimal boiling time for 10 minutes was selected for the main study. Based on the organoleptic test results, the selected treatment was coded F5 with the ratio of pumpkin flour, taro flour and flour 1: 3: 1 having almost the same characteristics (not significantly different at the level of 5%) with comparable samples or macaroni sold in the market.

Keywords : Pumpkin Flour, Taro Flour, Wheat Flour, Macaroni.

DAFTAR ISI

Halaman

KATA PENGANTAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR GAMBAR	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.
ABSTRAK	xii
ABSTRACT	xii
I. PENDAHULUAN	i
1.1 . Latar Belakang	i
1.2 . Identifikasi Masalah	vii
1.3 . Maksud dan Tujuan Penelitian	vii
1.4 . Manfaat Penelitian.....	vii
1.5 . Kerangka Pemikiran	vii
1.6 . Hipotesis Penelitian.....	xvii
1.7 . Waktu dan Tempat Penelitian	xvii
II. TINJAUAN PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
2.1 . Labu Kuning (<i>Curcubita moschata</i>).....	Error! Bookmark not defined.
2.1.1 . Tepung Labu Kuning	Error! Bookmark not defined.
2.2 . Umbi Talas	Error! Bookmark not defined.
2.2.1 . Tepung Talas.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 . Gandum	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Tepung Terigu.....	Error! Bookmark not defined.
2.4 . Makaroni	Error! Bookmark not defined.

2.4.1 . Bahan Baku Utama	Error! Bookmark not defined.
2.4.2 . Bahan Baku Penunjang.....	Error! Bookmark not defined.
III. METODOLOGI PENELITIAN	Error! Bookmark not defined.
3.1 Alat dan Bahan Penelitian	Error! Bookmark not defined.
3.1.1. Bahan	Error! Bookmark not defined.
3.1.2. Alat-alat	Error! Bookmark not defined.
3.2. Metode Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.2. Penelitian Utama.....	Error! Bookmark not defined.
3.2.3 Penentuan Sampel Terpilih.....	Error! Bookmark not defined.
3.3 Prosedur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.1 . Penelitian Pendahuluan.....	Error! Bookmark not defined.
3.3.2. Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	Error! Bookmark not defined.
4.1 . Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.1 . Hasil Analisis Penelitian Pendahuluan	Error! Bookmark not defined.
4.1.2 . Penentuan Waktu Optimal Perebusan..	Error! Bookmark not defined.
4.2 . Penelitian Utama	Error! Bookmark not defined.
4.2.1 . Respon Kimia	Error! Bookmark not defined.
4.2.2 . Respon Organoleptik	Error! Bookmark not defined.
4.2.3 . Respon Fisik	Error! Bookmark not defined.
4.3 . Sampel Terpilih	Error! Bookmark not defined.
4.3.1 . Uji Pembeda Duo Trio.....	Error! Bookmark not defined.
V. KESIMPULAN DAN SARAN	Error! Bookmark not defined.
5.1 Kesimpulan.....	Error! Bookmark not defined.
5.2 Saran	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR PUSTAKA	18
LAMPIRAN.....	Error! Bookmark not defined.

I. PENDAHULUAN

Bab I meguraikan mengenai : Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Maksud dan Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, Kerangka Pemikiran, Hipotesis Penelitain, dan Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Pasta yang umum dikenal di Indonesia adalah *spaghetti* dan *macaroni*, sedangkan di Italia terdapat lebih dari 650 jenis pasta dan hampir setiap tahun tercipta bentuk-bentuk pasta baru. Makaroni adalah produk bahan makanan yang dibuat dari campuran terigu dan bahan makanan lain, dicetak kedalam berbagai bantuk dan dikeringkan dengan atau tanpa bahan tambahan makanan (SNI 01-3777-1995).

Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat meupakan jenis produk pangan ekstrusi. Umumnya, pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan dengan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez *et al.*, 2013).

Keistimewaan produk makaroni antara lain kaya akan karbohidrat kompleks terutama karbohidrat dan kandungan proteinnya yang cukup baik, kandungan niasinnya yang cukup baik mencapai 7-8 mg per 100 gram. Niasin (Vitamin B-3) merupakan bagian dari vitamin B-kompleks. Dalam metabolisme sehari-hari, angka kecukupan gizi niasin sebenarnya sangat kecil yaitu 13-18 mg perhari untuk orang dewasa (Astawan, 2003).

Beberapa produk makaroni yang terkenal antara lain makaroni siku tumpul (*elbow macaroni*), spageti panjang, spageti siku tumpul makaroni kulit kerang (tersedia dalam ukuran kecil, sedang maupun jumbo), *vermicelli*, *mafalde*, *rigatoni*, *attuppatelli lisci*, *fusilli senza buco*, *mostacciolino*, *margherite* (makaroni datar), *fusilli bucati*, *cavatelle*, *lasagne*, *rosetta*, *rotini*, *noodle bowl*, *alfabets*, *fine noodle*, *broad noodle* dan lain-lain.

Protein dalam produk-produk makaroni kandungannya bervariasi antara 10 – 18% dalam bentuk kering dan 2 – 8% setelah dimasak, tergantung pada jenisnya. Karbohidrat yang terkandung di dalam produk-produk makaroni adalah karbohidrat kompleks yang menyumbang sekitar 82% dari total kalornya (Koswara, 2011).

Menurut APTINDO (2014), saat ini ketergantungan penduduk Indonesia terhadap gandum dan terigu masih sangat tinggi karena banyaknya produk pangan yang berbasis gandum dan terigu. Pada tahun 2012 dilaporkan bahwa impor gandum dan terigu secara berturut-turut adalah 6.250.489 metrik ton dan 401.976 metrik ton. Impor gandum pada tahun 2013 mencapai 6,720,509 ton dengan nilai US\$ 2,433,863 sedangkan impor terigu mencapai 205,447 ton dengan nilai US\$ 82,074. Salah satu upaya untuk mengurangi impor gandum dan terigu adalah melakukan diversifikasi pangan menggunakan bahan baku lokal non-gandum dan non-terigu seperti dari sagu, talas, umbi-umbian, sukun, jagung, sorgum maupun kacang-kacangan baik sebagai bahan baku utama maupun sebagai bahan substitusi.

Salah satu upaya untuk menekan penggunaan tepung terigu adalah dengan mengembangkan tepung berbasis bahan pangan lokal, terutama umbi-umbian maupun kacang-kacangan. Akan tetapi tepung campuran tersebut belum mampu sepenuhnya berperan menggantikan tepung terigu karena tidak mengandung gluten, terutama untuk pengolahan produk roti-rotian dan mi, sehingga rata-rata baru bisa mensubstitusi 30%. Tepung lokal yang dihasilkan diharapkan dapat menggantikan sepenuhnya tepung terigu dengan tepung campuran.

Terigu digunakan sebagai bahan pembentuk jaringan yang kokoh pada makaroni karena memiliki gluten yang merupakan protein lengket dan elastis yang terkandung di dalam beberapa jenis sereal, terutama gandum yang merupakan bahan utama dalam pembuatan terigu yang berpengaruh besar pada kemampuan terbentuknya lapisan yang mengembang membentuk lapisan rongga. Berperan pula pada pembentukan kerangka adonan dapat terjadi dengan kemampuan gelatinisasi karbohidrat ketika adonan dipanggang. Dengan demikian peranan karbohidrat yang terdapat pada terigu dapat digantikan dengan tepung lainnya yang memiliki kadar relatif sama (Richana, 2010).

Peluang pengembangan labu kuning sebagai bahan pangan berkarbohidrat, cukup besar dan terus didorong oleh pemerintah. Penggunaannya sebagai bahan makanan dapat diarahkan untuk menunjang ketahanan pangan nasional melalui program diversifikasi pangan disamping peluangnya sebagai bahan baku industri sangat luas diantaranya diversifikasi pembuatan makaroni. Tepung labu kuning mempunyai sifat spesifik dengan aroma khas. Secara umum tepung tersebut berpotensi sebagai pendamping terigu dan tepung beras dalam berbagai produk

olahan pangan. Produk olahan dari tepung labu kuning mempunyai warna dan rasa yang spesifik, sehingga lebih disukai oleh konsumen.

Labu kuning (*Curcubita moschata*) merupakan salah satu komoditas pertanian yang banyak mengandung beta-karoten atau provitamin A yang sangat bermanfaat bagi kesehatan. Selain itu, labu kuning juga mengandung zat gizi seperti protein, karbohidrat, beberapa mineral seperti kalsium, fosfor, besi, serta vitamin yaitu Vitamin B dan C (Hendrasty, 2003).

Melihat kandungan gizi labu kuning yang cukup lengkap dan harganya yang relatif murah, maka labu kuning merupakan sumber gizi yang sangat potensial untuk dikembangkan sebagai alternatif pangan masyarakat. Selama ini pemanfaatan labu kuning terbatas hanya dengan direbus atau bentuk pangan olahan lain yang cenderung tidak tahan lama (makanan semi basah). Adapun salah satu cara pemanfaatan labu kuning agar lebih tahan lama adalah dengan diolah menjadi tepung labu kuning, yang kemudian dapat disubstitusi dengan tepung terigu atau sumber karbohidrat lainnya dalam berbagai pembuatan produk pangan, salah satunya makaroni. Sehingga dapat mendukung usaha diversifikasi produk makaroni serta meningkatkan nilai ekonomisnya.

Menurut Widowati, dkk (2010), kandungan karbohidrat dalam tepung labu kuning mencapai 77,65 %, sehingga tepung labu kuning dapat digunakan sebagai alternatif sumber karbohidrat.

Pengolahan menjadi tepung karena akan mempengaruhi tekstur pada makaroni, dan kandungan gizi pada tepung labu kuning menjadi lebih tinggi. Perbandingan kandungan gizi antara tepung terigu dengan tepung labu kuning yaitu tepung

terigu memiliki energi 365 kkal, protein 8.9 g, lemak 1.3 g, karbohidrat 77.3 g, sedangkan tepung labu kuning yaitu energi 328 kkal, protein 5 g, karbohidrat 77,6 g, dan lemak 0,1 g. Dilihat dari kandungan gizi yang hampir sama, yaitu dari segi karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 100,38% dan protein yang lebih rendah yaitu 56,18% maka tepung labu kuning dapat menjadi alternatif untuk menggantikan dan mengurangi konsumsi tepung terigu (Iriani, 2011).

Makaroni yang menggunakan tepung labu kuning dengan proporsi tepung labu kuning yang banyak akan menghasilkan makaroni yang kurang baik yaitu kurang renyah, hal ini disebabkan tepung labu kuning mengandung kadar air yang lebih tinggi dan serat yang lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Matz (1978) dalam Astarini (2013) menyatakan bahwa untuk menghasilkan produk dengan mutu yang baik tepung harus mengandung amilopektin tinggi di atas 70%. Sebagian amilosa dibutuhkan untuk memberikan daya tahan pecah yang memadai dan tekstur dapat diterima. Sedangkan kandungan amilopektin pada tepung labu kuning relatif rendah. Purnamasari (2012), menyatakan bahwa tepung labu kuning mempunyai kandungan amilosa sebesar 9,86% dan amilopektin sebesar 1,22%. Sehingga perlu dilakukan substitusi tepung yang memiliki tingkat kandungan amilopektin yang tinggi yaitu tepung talas.

Talas memiliki potensi untuk dapat digunakan sebagai bahan baku tepung tepungan karena memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi, yaitu sekitar 70-80% (Nurbaya dan Estiasih,2013). Talas memiliki banyak getah (gum). Keberadaan gum ini, dan kadar amilopektinnya yang lebih tinggi dari amilosa

menyebabkan rasa dan tekstur talas menjadi lengket dan pulen (Saptoningsih,2014).

Tepung Talas mengandung unsur yang diperlukan oleh bahan pengisi yaitu karbohidrat. Tepung Talas mengandung kadar amilosa sebanyak 16,5% dan kadar amilopektin sebesar 83,49%, suhu gelatinisasinya sekitar 69°C-72°C (Hartati dan Titik, 2003). Umbi talas memiliki keunggulan yaitu kemudahan karbohidratnya untuk dicerna. Hal ini disebabkan talas memiliki ukuran granula karbohidrat yang sangat kecil yaitu 1- 4µm. Ukuran granula karbohidrat yang kecil dapat bermanfaat mengatasi masalah pencernaan (Nurbaya dan Estiasih,2013). Umbi talas berpotensi sebagai sumber karbohidrat dan protein yang cukup tinggi. Umbi talas juga mengandung lemak, vitamin (A, B1 dan sedikit vitamin C), dan mineral dalam jumlah sedikit (Richana,2012).

Tepung talas memiliki sedikit kandungan lemak dibandingkan tepung terigu, sehingga cocok untuk dikonsumsi oleh orang yang sedang menjalankan diet. Selain itu talas juga memiliki kandungan amilopektin yang cukup tinggi yaitu sebesar 72-83% (Budi Setyawan, 2015) sedangkan tepung terigu hanya memiliki kandungan amilopektin sebesar 72% (Noerdin,2008)

Berdasarkan uraian diatas, yang masih menjadi permasalahan yaitu dalam penentuan formulasi yang tepat antara perbandingan tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu terhadap karakteristik makaroni yang karakteristiknya mendekati makaroni dari tepung terigu tanpa campuran tepung lain.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat diidentifikasi untuk penelitian yaitu Bagaimana pengaruh perbandingan tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu terhadap karakteristik makaroni ?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud penelitian ini adalah untuk mengetahui formulasi makaroni dari campuran tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu yang terbaik dengan karakteristik yang dapat diterima panelis.

Tujuan dari penelitian adalah untuk memperoleh formulasi makaroni dari campuran tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu yang terbaik dengan karakteristik yang dapat diterima panelis.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Memanfaatkan bahan baku lokal yang belum terangkat secara optimal menjadi bahan baku yang memiliki nilai tambah.
2. Meningkatkan penggunaan tepung labu kuning dan tepung talas dalam menghasilkan produk olahan pangan yang lebih beragam.
3. Memberikan informasi pengolahan produk diversifikasi makaroni berbahan dasar tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu.

1.5. Kerangka Pemikiran

Parameter kualitas makaroni dapat dilihat dari karakteristik makaroni mentah dan matang. Parameter kualitas makaroni mentah meliputi warna dan kekerasan. Sedangkan parameter kualitas makaroni matang meliputi warna, kelengketan,

daya rehidrasi dan daya serap air. Makaroni sebagai salah satu sumber karbohidrat merupakan produk pangan ekstrusi. Umumnya pasta terbuat dari tepung terigu dan memiliki parameter kualitas yang lebih baik dibandingkan bahan lain seperti *cooking loss* rendah, tekstur produk kompak dan kelengketan rendah (Fernandez dkk., 2013) . Kualitas masak ditentukan berdasarkan nilai daya serap air dan *cooking loss*. Daya serap air yang lebih dari 100% menunjukkan peningkatan berat pasta lebih dari dua kali berat awal. Hummel (1966) dalam Fernandez (2013) melaporkan bahwa pasta berbasis tepung terigu dengan kualitas baik akan mengalami kenaikan berat dua kali dari berat awal dan menahannya melalui ikatan kimia yang kompleks.

Menurut Hendrasty (2003) bahwa kandungan amilosa (9.86%) dan amilopektin (1.22%) tepung labu kuning tergolong sangat kecil dibandingkan tepung terigu hal ini yang membuat tepung labu kuning menjadi lengket dan basah jika ditambahkan air. Sehingga penggunaan tepung labu kuning pada pembuatan makaroni harus disertai dengan penggunaan tepung talas yang mengandung amilopektin dan amilosa tinggi agar produk pangan dapat mengembang dan tidak lengket.

Menurut Rahmawati (2013) menyatakan bahwa seiring meningkatnya nilai protein pada tepung maka akan menyebabkan *hardness* pada produk meningkat yang dapat mengakibatkan produk memiliki tekstur relatif keras dan bersifat kurang renyah. Ketika air berinteraksi dengan protein maka akan menurunkan keberadaan air dan membuat adonan menjadi keras. Makaroni yang dibuat dengan tepung labu kuning dengan kadar protein lebih rendah dibandingkan tepung terigu

akan menghasilkan makaroni dengan tekstur mudah patah dan remah karena tidak terbentuk gluten selama adonan.

Menurut Astawan (2003) sifat elasis gluten pada adonan menyebabkan makaroni tidak mudah putus pada proses pencetakan dan gelatinisasi. Oleh karena itu dalam penelitian ini diperlukan suatu pengikat agar tepung labu kuning dan tepung talas tidak rapuh dan mudah putus ketika melewati proses pencetakan. Pengikat yang digunakan disini adalah tepung terigu.

Menurut Mustakim (2013) mekanisme gelatinisasi yang terjadi adalah granula karbohidrat yang tersusun dari amilosa (berpilin) dan amilopektin (bercabang). Masuknya air meruak kristalinitas amilosa dan merusak helix sehingga granula membengkak. Adanya panas dan air menyebabkan pembengkakan tinggi. Amilosa berdifusi keluar dari granula. Sehingga sebagian besar granula mengandung amilopektin, rusak dan tererangkap dalam matriks amilosa membentuk gel.

Terigu digunakan sebagai bahan pembentuk jaringan yang kokoh pada makaroni karena memiliki gluten yang merupakan protein lengket dan elastis yang terkandung di dalam beberapa jenis sereal, terutama gandum yang merupakan bahan utama dalam pembuatan terigu yang berpengaruh besar pada kemampuan terbentuknya lapisan yang mengembang membentuk lapisan rongga. Berperan pula pada pembentukan kerangka adonan dapat terjadi dengan kemampuan gelatinisasi karbohidrat ketika adonan dipanggang. Dengan demikian peranan karbohidrat yang terdapat pada terigu dapat digantikan dengan tepung lainnya yang memiliki kadar relatif sama (Richana, 2010).

Semakin tinggi penggunaan tepung labu kuning maka semakin tinggi pula kadar air yang dihasilkan. Hal ini disebabkan tepung labu kuning mempunyai kadar air 11,58 % (prapenelitian) lebih tinggi dari pada kadar air terigu yaitu 7-8% (SNI N0. 01-3751-2000). Semakin banyak labu kuning yang dicampurkan maka produk olahan yang dihasilkan akan semakin lunak. Tingkat kelengketan semakin rendah ketika perbandingan air yang digunakan sedikit dibandingkan dengan penggunaan tepung. Namun sifat tekstural kelengketan semakin tinggi ketika perbandingan air yang digunakan besar dari pada dengan perbandingan tepung yang digunakan.

Makaroni mengandung protein dan gula dari bahan baku utama dan bahan baku penunjang. Kemudian dari kandungna protein dan gula yang menyebabkan terjadinya reaksi *browning* saat pemanggangan. Waktu pemanggangan berpengaruh pada warna dimana makin lama pemanggangan produk yang dihasilkan akan semakin coklat dikarenakan terjadinya reaksi pencoklatan nonenzimatik, yaitu karamelisasi gula dan reaksi *Maillard* (Ramdhani, 2012)

Warna produk yang unik akan lebih menarik perhatian konsumen daripada warna produk lainnya. Warna harus menarik dan menyenangkan konsumen, seragam serta dapat mewakili citarasa yang ditambahkan. Pada makaroni, yang menyebabkan warna kuning karena adanya pigmen karotenoid dari labu kuning Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan Russel (2006) karoten merupakan pigmen utama dalam membentuk warna merah, oranye, kuning dan hijau pada buah dan sayur. Selain adanya pigmen warna yang dikandung oleh

bahan pangan dapat disebabkan oleh beberapa sumber, yaitu adanya pengaruh panas pada gula (karamelisasi).

Menurut (Budiyah,2004) daya serap air berhubungan dengan kecepatan rehidrasi. Semakin tinggi daya serap air maka rehidrasi akan semakin singkat begitu juga sebaliknya. Rehidrasi karbohidrat adalah proses penyerapan air kembali ke dalam bahan kering atau karbohidrat yang sebelumnya telah mengalami gelatinisasi. Karbohidrat yang telah mengalami gelatinisasi tersebut dapat di keringkan, tetapi karbohidrat tersebut tidak memiliki sifat-sifat sebelum mengalami gelatinisasi dan masih mampu menyerap air dalam jumlah yang besar.

Kandungan amilosa (9,86%) dan amilopektin (1,22%) tepung labu kuning tergolong sangat kecil dibandingkan dengan tepung terigu. Menurut Grosch *et al.* (1997) dalam Andriyani (2008) komponen terbanyak tepung terigu adalah karbohidrat sekitar 70% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Kandungan amilosa dalam karbohidrat sekitar 20% dan sisanya kandungan amilopektin. Hal tersebut diduga karena tepung terigu yang berasal dari biji gandum termasuk serealia yang banyak mengandung karbohidrat, sedangkan labu kuning tergolong buah yang biasanya sedikit mengandung karbohidrat.

Menurut Purnamasari (2015), Kekuatan gel labu kuning tergolong lemah dan tepung labu kuning kurang rigid, artinya akan berubah bentuk ketika diberi tekanan. Hal tersebut diduga bahwa rendahnya kandungan amilopektin (1,22%) tepung labu yang menyebabkan rigiditas gel karbohidrat yang cukup lemah. Kekerasan gel (*hardness*) tepung labu kuning tergolong memiliki kekerasan gel yang rendah (lunak). Kelemahan gel tepung labu kuning dapat dipengaruhi oleh

kandungan amilosa, lemak, protein dan mineral tepung. Kandungan protein tepung labu kuning yang rendah dibandingkan tepung terigu menyebabkan kelemahan dalam gel. Tingkat kekenyalan makaroni berhubungan dengan kadar protein semakin tinggi konsentrasi tepung labu kuning kadar protein menurun sehingga kekenyalan makaroni menjadi menurun.

Daya kembang dipengaruhi kadar protein, kadar amilopektin dan kadar lemak. Hal ini karena protein akan mengalami denaturasi sehingga menyebabkan makaroni sulit mengembang dan keras. Granula karbohidrat tanpa protein akan mudah pecah dan jumlah air yang masuk dalam granula karbohidrat akan lebih banyak sehingga pengembangan karbohidrat menjadi meningkat. Sedangkan amilopektin bersifat merangsang terjadinya proses mekar (Hersoelistyorini, et al., 2015).

Bahan dasar makaroni adalah karbohidrat, kandungan amilopektin dalam karbohidrat sangat menentukan daya kembang makaroni. Semakin tinggi kandungan amilopektin karbohidrat maka makaroni yang dihasilkan akan mempunyai daya kembang yang semakin besar. Tepung Talas mengandung kadar amilosa sebanyak 16,5% dan kadar amilopektin sebesar 83,49%, suhu gelatinisasinya sekitar 69°C-72°C (Hartati dan Titik, 2003).

Peningkatan *swelling power* akibat pemanasan suspensi karbohidrat pada suhu yang semakin tinggi disebabkan kadar amilosa yang semakin rendah atau amilopektin dalam karbohidrat lebih tinggi. Amilopektin berada pada daerah amorf granula karbohidrat. Rahman (2007) menyatakan bahwa daerah amorf merupakan daerah yang renggang dan kurang padat, sehingga mudah dimasuki air. Bagian

amorf merupakan bagian yang lebih mudah menyerap air (Hood, 1982 dalam Haryadi,2006). Semakin banyak amilopektin pada karbohidrat, maka daerah amorf akan semakin luas, sehingga penyerapan air akan semakin besar. Menurut Jading dkk (2011), *swelling power* pada karbohidrat dipengaruhi oleh daya serap air. Semakin besar daya serap air menyebabkan *swelling power* meningkat. Talas memiliki kandungan amilopektin yang cukup tinggi yaitu sebesar 72-83% , sedangkan tepung terigu hanya memiliki kandungan amilopektin sebesar 72% .

Menurut Khosasih (2017), semakin tinggi kadar protei, maka semakin kuat tekstur pasta dan berkurangnya peluruhna *starch* selama pemasakan. Kandungan protein penting dalam menjaga kelenturan pasta dan mempertahankan bentuknya selama pemasakan. Hal ini dikarenakan, protein pada pasta terhubung dengan ikatan disulfida, hidrogen, dan ikatan hidrofobik membentuk matriks yang menyebabkan sifat viskoelastis pada pasta matang. Selain itu, kandungan protein yang tinggi pada bahan baku menyebabkan peningkatan ketahanan terhadap tekanan dari kneading pada proses ekstruksi dan pemanasan, sehingga pasta yang dihasilkan tidak mudah retak. Matriks protein yang lemah melepaskan eksudat yang keluar dari gelatinisasi granula karbohidrat. Eksudat membentuk permukaan karbohidrat yang menyebabkan pasta menjadi lengket.

Menurut Kusnandar (2010) kekuatan gel atau film karbohidrat lebih banyak ditentukan oleh kandungan amilosanya. Semakin tinggi kandungan amilosanya maka kemampuan membentuk gel dan lapisan film semakin besar. Oleh karena itu, formulasi makaroni yang mengandung talas yang lebih tinggi mempunyai kekenyalan yang lebih baik dibanding formulasi makaroni yang mempunyai

kandungan labu kuning yang tinggi. Hal ini dikarenakan kandungan amilosa pada tepung talas lebih tinggi dari pada tepung labu kuning.

Kelengketan produk erat kaitannya dengan kelarutan dan penyerapan air. Semakin tinggi kelarutan produk kelengketannya akan semakin menurun. Hal ini sejalan dengan Rianto (2006) bahwa peningkatan *cooking loss* akan diikuti dengan peningkatan kelengketan. Amilosa yang terlepas dari granula karbohidrat dapat menyebabkan kelengketan. Kenaikan kadar air dapat menurunkan kelengketan. Kenaikan kadar air menurunkan *cooking loss* yang diikuti dengan penurunan kelengketan karena amilosa lebih banyak berfungsi sebagai pengikat komponen-komponen di dalam produk dari pada berperan dalam sifat kelengketan.

Daya serap air suatu bahan pangan tergantung pada jumlah karbohidrat dalam adonan (Widaningrum, dkk., 2005). Semakin tinggi jumlah karbohidrat yang ditambahkan daya serap air semakin menurun. Hal ini disebabkan karena kandungan karbohidrat yaitu amilosa yang larut dan amilopektin yang tidak larut dalam air, sedangkan karbohidrat talas mengandung amilopektin yang lebih tinggi sehingga penyerapan air rendah. Semakin rendah tepung talas yang ditambahkan maka daya serap minyak semakin rendah. Hal ini disebabkan karena semakin rendah kadar protein pada tepung komposit tersebut dimana protein mempunyai gugus yang bersifat non polar sehingga dapat mengikat lemak/minyak (Kusnandar, 2010). Tepung talas mengandung protein yang dapat mengikat air sedangkan karbohidrat talas mengandung amilosa mampu menyerap air sehingga mempengaruhi kadar air suatu bahan.

Menurut Hatorangan (2007), kekenyalan merupakan kemampuan suatu bahan untuk kembali ke bentuk semula jika diberi gaya dan gaya tersebut dilepas kembali. Kenaikan kadar air meningkatkan derajat gelatinisasi. Proses gelatinisasi pada mi non-terigu menyebabkan adonan dapat membentuk massa yang elasticohesive, sehingga semakin tinggi derajat gelatinisasi semakin tinggi kekenyalan mi tersebut.

Kelengketan sangat dipengaruhi oleh kadar gluten, semakin tinggi kadar gluten maka adonan cenderung lebih lengket (Lestari dan Susilawati, 2015). Gluten merupakan protein yang terdapat pada terigu, bersifat elastis sehingga mempengaruhi sifat elastisitas. Gluten mengandung kompleks protein yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai pembentuk struktur pada makaroni.

Tekstur pada makanan adalah hal yang berkaitan dengan struktur makanan yang dirasakan di mulut. Proses pembentukan tekstur dipengaruhi oleh adanya molekul karbohidrat, serat dan protein dengan membutuhkan air. Sehingga pada saat proses pembentukan tekstur, komponen karbohidrat, serat dan protein saling berkompetisi mengikat air untuk membentuk tesktur (Zulhanifah, 2015).

Tepung terigu merupakan komponen utama pada sebagian besar adonan biskuit, sereal, dan kue kering. Tepung terigu akan memberikan tekstur yang elastis karena kandungan gluten dan menyediakan tekstur padat setelah dipanggang. Karbohidrat merupakan komponen lain yang penting pada tepung terigu dan tepung lainnya. Air terikat oleh karbohidrat ketika terjadi gelatinisasi dan akan hilang pada saat pemanggangan. Hal ini yang menyebabkan adonan berubah menjadi renyah pada produk panggang (Williams, 2001).

Novianty (2017), hasil penelitiannya bahwa perbandingan tepung talas terhadap karakteristik pasta makaroni menyatakan bahwa untuk memperoleh karbohidrat yang matang diperlukan waktu kurang 10 menit dengan pengeringan dilakukan pada suhu 70oC dengan waktu 2,5 jam serta perebusan makaroni matang 15 menit. Hasil penelitian diperoleh sampel terpilih yaitu makaroni dengan perbandingan tepung ubi jalar ungu dan tepung talas (3:2), CMC 1%, air 35%, margarin 5%, telur 8% dan garam 1% dengan hasil rata-rata kadar air 8,30%, daya rehidrasi 203,66%. Kemudian dilakukan analisis kadar serat kasar dengan hasil 3,92% dan aktivitas antioksidan dengan hasil 24943,13 ppm.

Perbedaan tingkat kekerasan dan kereyahan berkaitan erat dengan perbedaan komposisi bahan dasarnya, terutama pada komposisi amilosa dan amilopektin. Kadar amilosa yang tinggi pada bahan akan mampu meningkatkan kereyahan dari makaroni yang dihasilkan karena amilosa dalam bahan akan membentuk ikatan hidrogen dengan air dalam jumlah yang lebih banyak.

Pada proses pembuatan makaroni penambahan dari tepung labu kuning dan tepung talas mengakibatkan kandungan gluten dari campuran bahan semakin berkurang, dimana fungsi gluten sebagai elastisitas dan daya kembang adonan sangat diperlukan, karena tepung labu kuning dan tepung talas tidak mengandung gluten mengakibatkan kurang elastis dan tidak bisa mengembang, sehingga mempengaruhi kereyahan dari makaroni. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukamto (2006), gluten mempunyai sifat fisik yang elastis dan dapat mengembang. Selama pemanggangan, udara dan uap air akan terperangkap di dalam adonan, sehingga adonan akan mengembang. Rendahnya kandungan gluten

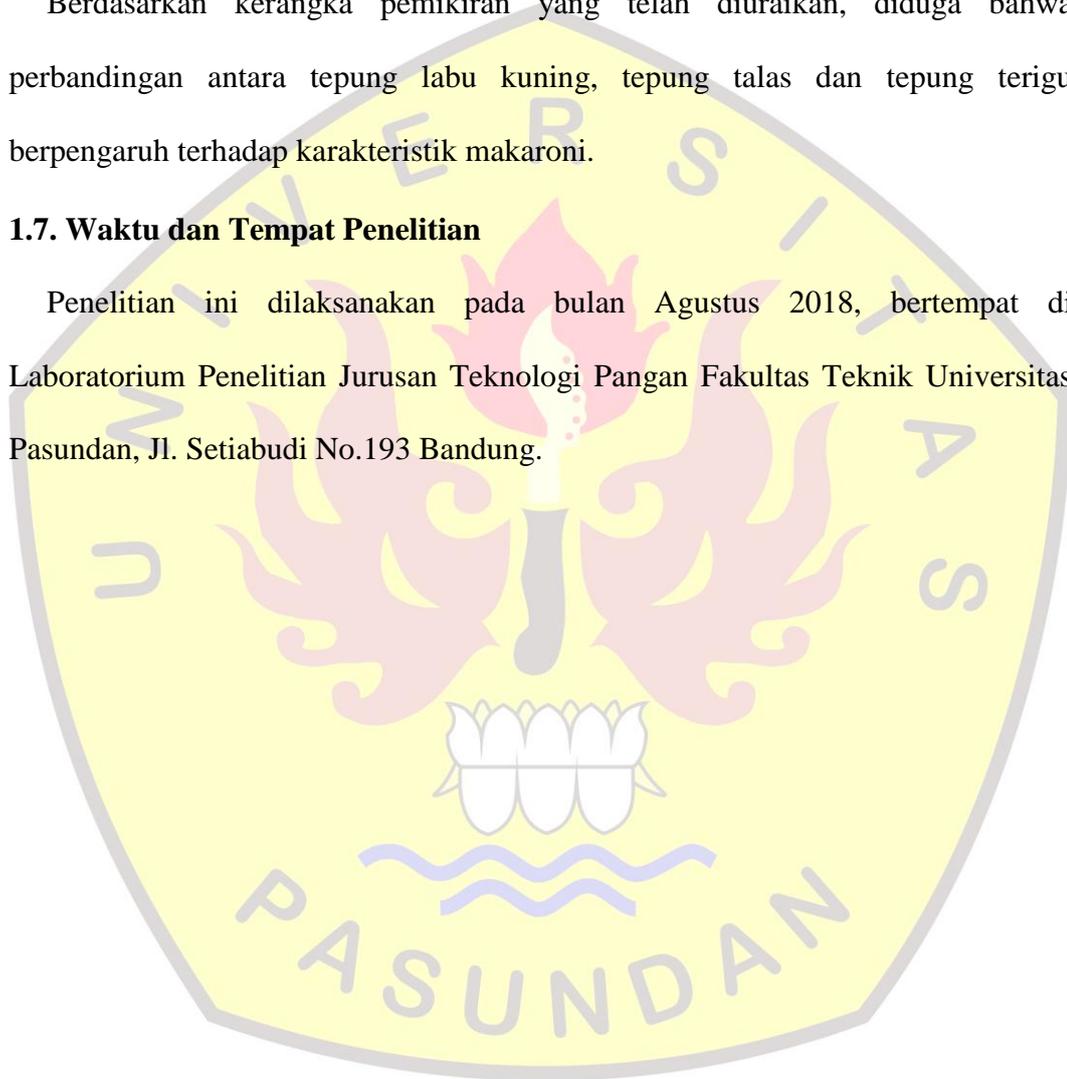
mengakibatkan rongga-rongga adonan yang terbentuk hanya sedikit sehingga makaroni yang dihasilkan bertekstur kurang renyah. Oleh karena itu, perlu ditambahkan tepung terigu yang memiliki kandungan gluten.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, diduga bahwa perbandingan antara tepung labu kuning, tepung talas dan tepung terigu berpengaruh terhadap karakteristik makaroni.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2018, bertempat di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jl. Setiabudi No.193 Bandung.



DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, LH. 2013. **Teknologi Pengawetan Pangan Edisi Kedua**. Alfabeta. Jakarta. 161 hlm.
- Ambarsari, I., Sarjana, dan Abdul Choliq. 2009. **Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar**. BPTP. Ungaran, 184 hlm.
- Andriani, 2008. **Pengaruh Jumlah Bubur Tepung Labu Kuning dan Konsentrasi Kitosan terhadap Mutu Mie Basah**. Skripsi. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- AOAC, 2005. Official Methods of Analysis of Association of Official Analytical Chemist. AOAC int. Washington DC.
- Apriyani, R. N., Setyadit, dan M. Arpah. 2011. **Karakteristik empat jenis umbi talas varian mentega, hijau, semiir, dan beneng serta tepung yang dihasilkan dari keempat varian umbi talas**. Jurnal Ilmu Pangan. (1) : 5-6.
- APTINDO, 2016. **Highlight Industri Terigu Nasional**. www.aptindo.co.id. Diakses : 04 Mei 2018.
- Astawan, M. 2003. **Pembuatan Mie Bihun**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Astawan, M. 2004. **Tetap Sehat dengan Produk makanan Olahan**. Tiga Serangkai, Surakarta.
- Astarini, F. 2013. **Karakteristik Sensorik Flakes Komposit**. UNS: Surakarta.
- Budiyah. 2004. **Pemanfaatan karbohidrat jagung (corn starch) dan protein jagung (corn) dalam pembuatan mi jagung instan**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Bothast, R. J., Anderson, R. A., Warner, K., and Kwolek, W. F. 1981. *Effects of Moisture and Temperature on Microbiological and Sensory Properties of Wheat Flour and Corn Meal During Storage*. Cereal Chemistry Vol 58 (4) : 309 – 311.

- Desianti, G. R . 2016. **Pengaruh Substitusi Tepung Ubi Jalar Putih kedalam Tepung Terigu Terhadap Karakteristik *Stick* Rumput Laut.** Skripsi, Universitas Pasundan. Bandung.
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1996. **Daftar Komposisi Bahan Makanan.** Bhratara Karya Aksara : Jakarta.
- Ermayuli. 2011. **Analisis Teknik dan Finansial Agroindustri Skala Kecil pada berbagai Proses Pembuatan Keripik Talas di Kabupaten Lampung Barat.** Skripsi : Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
- Fernandez MS, Sehn GA, Leoro MG, Chang YK, Steel CJ. 2013. *Effect of adding unconventional raw material on the technologies properties of rice fresh pasta.* Food Sci Technol 33 : 257-264. DOI : 10.1590/S0101-20612013005000041
- Febriani, R. 2016. **Pengaruh Substitusi Tepung Labu Kuning Terhadap Kadar β -Karoten Dan DAYA Terima Produk Flakes.** UMS: Surakarta.
- Fitriani. 2013. **Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut Ubi Jalar Ungu dan Terigu.** Jurnal. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Perobaan.** Tarsito : Bandung.
- Gustiar, Haris. 2009. **Sifat Fisiko- Kimia Dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Karbohidrat Garut (*Maranta arundinacea L.*) Termodifikasi. S.** Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hatorangan, E.F. 2007. **Pengaruh perlakuan konsentrasi nacl, kadar air dan passing terhadap mutu fisik mi basah jagung yang diproduksi dengan menggunakan ekstruder ulir pemasak dan pencetak.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Hartati, N.S. dan T. K. Prana. 2003. **Analisis Kadar Karbohidrat dan Serat Kasar Tepung Beberapa Kultivar Talas (*Colocasia esculenta L. Schott*).** Jurnal Natur Indonesia Vol 6 No.1
- Helmad, D.R dan Lund, D.B. 2007. **Handbook of Food Engeneering.** Edisi ke 2. CRC-Press, USA.
- Hendrasty, H.K. 2003. **Tepung Labu Kuning : Pembuatan dan Pemanfaatannya.** Kanisius : Yogyakarta.

- Hendro, Wahyu. 2016. Dasar Pertanian. <http://dasar.blogspot.co.id/2016/mengenaljenis-jenistalas.html>. Diakses : 04 Mei 2018.
- Iriani, VR. 2011. **Pembuatan dan Analisis Kandungan Gizi Tepung Labu Kuning**. Skripsi. Fakultas Teknologi Industri. Universitas Pembangunan Nasional. Jawa Timur.
- Julianto, 2014. **Bioindustri Talas Cukup Prospektif**. Iptek, Teknologi. Tabloid Sinar Tani, Bogor.
- Kaolin, E. 2011. **Telur**. Library.binus.ac.id. Diakses : 17 Mei 2018.
- Kartika, Bambang. 1988. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. UGM: PAU Pangan dan Gizi.
- Khosasih, V.A. 2017. **Analisi Kuantitatif Produk Akhir Pasta Secara Kimiawi PT. Indofood Sukses Makmur Tbk. Bogasari Flour Mills Division Jakarta**. Laporan Kerja Praktek Fakultas Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang.
- Koswara, Sutrisno. 2013. **Teknologi Pengolahan Umbi-umbian. Bagian 1 : Pengolahan Umbi Talas**. Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technolgy (SEAFASST) Center. Bogor Agricultural University.
- Koswara S. 2011 **Produk pasta Beraneka Bentuk dan Rupa**. Ebookpangan.com
- Kusnandar, F. 2010. **Kimia Pangan Komponen Makro : Seri I**. Dian Rakyat : Jakarta.
- Lestari, N, W. Syarif, dan R. Holinesti. 2005. **Pengaruh Substitusi Tepung Talas Terhadap Kualitas Cookies**. Skripsi : Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan, Bandung.
- Marissa, D. 2010. **Formulasi Cookies Jagung dan Pendugaan Umur Simpan Produk dengan Pendekatan Kadar Air Keritis**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Muchtadi, T.R, Sugiyono, dan F. Ayustaningwarno. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeta, Bandung.
- Mursyid, M. 2015. **Penurunan Kadar Serat Pangan, Pengaruh Panas dan Reaksi Maillard**. Penerbit Alfabeta. Bandung.

- Mustakim, I. 2013. **Optimasi Proses Pembuatan Mi Sorgum Kering Dengan Mnegunakan Ekstruder Ulir Ganda**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Nugraha, Angga. 2017. **Optimasi Formulasi *Breakfast Meal Flakes* (Pangan Sarapan) Berbasis Tepung Komposit Umbi Talas (*Colocasia Esculenta*), Kacang Hijau (*Phaseolus Radiatus L*), Dan Daun *Black Mulberry* (*Morus Nigra*) Menggunakan *Design Expert* Metoda *Response Surface Method***. Skripsi Fakultas Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.
- Nurbaya, S.R. dan T. Estiasih. 2013. **Pemanfaatan Talas Berdaging Umbi Kuning (*Colocasia esculenta* (L.) Schott) dalam Pembuatan Cookies**. Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 1 No.1 p.46-55.
- Nurmala, T. 1998. **Serealia Sumber Karbohidrat Utama**. Penerbit Rineka Cipta. Jakarta.
- Pasha, I., Qurratul Ain, B. K., Masood, S. B., and Muhammad, S. 2013. ***Rheological and Functional Properties of Pumpkin Wheat Composite Flour***. Pakistan Journal of Food Sciences 23 (2) : 100 – 104.
- Purnamasari, I.W. 2015. **Pengaruh Penambahan Tepung Labu Kuning Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Karakteristik Flake Talas**. Universitas Brawuijaya : Malang.
- Rahmawati, W., Y. A. Kusumastuti, N. Aryanti. 2012. **Karakteristik Karbohidrat Talas (*Colocasia Esculenta* (L) Schott) sebagai Alternatif Sumber Karbohidrat Industri di Indonesia**. Jurnal Teknologi Kimia dan Industri Col.1 No.1 p.347-351.
- Ramadhani, G.A. 2012. **Analisis Proximat, Antioksidan Dan Kesukaan Sereal Makanan Dari Bahan Dasar Tepung Jagung dan Tepung Labu Kuning**. UNDIP : Semarang.
- Ramlan, 1997. **Analisis Fisik Produksi Mie**. Bandung : koswara.
- Rianto, B.F. 2006. **Desain proses pembuatan dan formulasi mi basah berbahan baku tepung jagung**. Skripsi Fakultas Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Richana. 2012. **Ubi Kayu dan Ubi Jalar**. Nuansa Cendikiawan. Bandung.
- Rosa, M. 2012. **Analisis Kandungan Gizi Tepung Tersulaku Sebagai Bahan Dasar Roti Tawar**. UKSW : Salatiga.

- Russel, R. M. 2006. *The Multifunctional Carotenoids : Insight Into Their Behavior. Journal of Nutrition*. Vol 136 : 690-692.
- Sabirin, M., B. Kusarpoko, B. Triwiyono, S. Pramana, dan M. Putranto. 2012. **Modifikasi tepung sorgum untuk substitusi tepung gandum sebagai bahan baku industri pangan olahan (noodle, cookies)**. pkpp.ristek.go.id. diakses 13 Desember 2018.
- Santoso, A. 2011. **Serat Pangan (Dietary Fiber) Dan Manfaatnya Bagi Kesehatan**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Unwidha Klaten.
- Saptoningsih, 2014. **Menghilangkan Zat Antinutrisi Pada Talas**. Balai Besar Pelatihan Pertanian Lembang .Bandung.
- Soedarya, M.P. Prahasta, A. 2006. **Agribisnis Labu Kuning**. Pustaka Grafika : Jawa Barat.
- Standar Nasional Indonesia 01-3777-1995. **Makaroni**. Dewan Standar Nasional, Jakarta.
- Standar Nasional Indoensia 01-3751-2009. **Tepung Terigu**. Dewan Standar Nasional, Jakarta.
- Subagya, A. 2007. **Manajemen Pengolahan Kue dan Roti**. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sudarto, Yudo. 2000. **Budidaya Waluh**. Penerbit Kanisnu. Yogyakarta.
- Sukanto. (2006). **Perbaikan Tekstur dan Sifat Organoleptik Roti yang dibuat dari Bahan Baku Tepung Jagung dimodifikasi oleh Gum Xanthan**. Skripsi. Malang : Universitas Widyagama.
- Syamsir, E., 2012. **Talas**. Andalan Bogor. Kulinologi Indonesia 5:11
- Tarwotjo, C.S. 2007. **Dasar-Dasar Gizi Kuliner**. Jakarta: Grasindo
- Utami, I.S. 1990. **Warna, Sifat Teksturisasi, dan Profil Sensoris Bahan Pangan**. Jurusan Teknologi Pangan dan Hasil Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Wahyuni, R. 2013. **Pengaruh Presentase dan Lama Perendaman dalam Kapur Sirih (CaOH₂) terhadap Kualitas Keripik Talas Ketan (Colocasia esculanta)**. Jurnal Pangan dan Agroindustri.

- Widaningrum, S. Widowati dan S. T. Soekarto. 2005. **Pengayaan tepung kedelai pada pembuatan mi basah dengan bahan baku tepung terigu yang disubstitusi tepung garut.** J. Pascapanen. 2(1): 41-48
- Widowati, S.2009. **Tepung Aneka Umbi : Sebuah Solusi Ketahanan Pangan.** Tabloid Sinar Tani.
- Williams dan Margareth, 2001. **Food Experimental Perspective, Fourth Edition.** Prentice Hall, New Jersey.
- Winarno F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi.** Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Witono, J., Kumalaputri dan Lukmana. 2012. **Optimasi Rasio Tepung Terigu, Tepung Pisang, Dan Tepung Ubi Jalar, Serta Konsentrasi Zat Aditif Pada Pembuatan Mie.** Jurnal. Universitas Katolik Parahyangan. Bandung.
- Zulhanifa, M. 2015. **Pengaruh Perbandingan Tepung Biji Kacang Koro Pedang Dengan Tepung Tempe Kacang Koro Pedang Terhadap Karakteristik Flakes.** Universitas Pasundan : Bandung.

