

**PERBANDINGAN TEPUNG SORGUM MERAH (*Sorgum bicolor*)
DENGAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DAN UKURAN PARTIKEL
TEPUNG TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Heni Nurhaeni

14.302.0336



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2019**

**PERBANDINGAN TEPUNG SORGUM MERAH (*Sorgum bicolor*)
DENGAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DAN UKURAN PARTIKEL
TEPUNG TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Heni Nurhaeni
14.302.0336

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir, Yusep Ikhrwan, M.Eng.Ph.D.

Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi, M.Si.

**PERBANDINGAN TEPUNG SORGUM MERAH (*Sorgum bicolor*)
DENGAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DAN UKURAN PARTIKEL
TEPUNG TERHADAP KARAKTERISTIK MAKARONI**

TUGAS AKHIR

*Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Tugas Akhir Sarjana Teknik
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh:

Heni Nurhaeni
14.302.0336

Mengetahui :

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

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

ABSTRAK

Makaroni merupakan bahan makanan yang dibuat dari campuran tepung terigu dan bahan makanan lain yang dicetak ke dalam berbagai bentuk dan dikeringkan dengan atau tanpa bahan tambahan makanan. Penelitian ini terdiri dari dua metode, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama, serta rancangan percobaan yang digunakan yaitu Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan dua faktor, faktor pertama perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan faktor kedua ukuran partikel tepung. Respon yang dilakukan meliputi respon fisik (daya serap air), respon kimia (kadar air, kadar pati dan kadar protein), serta respon organoleptik meliputi atribut warna dan kekenyalan. Hasil penelitian menunjukkan perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan ukuran partikel tepung berpengaruh terhadap kadar air, pati, warna dan kekenyalan. Berdasarkan hasil pemilihan sampel terbaik, produk terpilih yang didapatkan yaitu pada perlakuan a1b3 dengan perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung 3:1 dan ukuran partikel tepung 100 mesh dengan kadar air 5,23%, pati 72.17%, kadar protein 11,45%, serat kasar 3%, kadar tanin 0,075%, kadar beta karoten 6,349% dan daya serap air 84,64%.

Kata Kunci : Tepung Sorgum, Tepung Jagung, Ukuran Partikel, Makaroni



DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
I. PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.5. Kerangka Pemikiran.....	7
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Waktu dan Tempat Penelitian.....	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	112
2.1. Sorgum.....	12
2.1.1. Taksonomi Tanaman Sorgum.....	13
2.1.3. Morfologi dan Kandungan Gizi Sorgum.....	15
2.1.4. Manfaat Sorgum.....	19
2.1.5. Tepung Sorgum.....	19
2.2. Jagung.....	22
2.2.1. Taksonomi Tanaman Jagung.....	23
2.2.2. Komposisi Kimia Jagung.....	25
2.2.3. Jenis dan Varietas Jagung.....	26
2.2.4. Manfaat Jagung.....	29
2.2.5. Tepung Jagung.....	30
2.3. Ukuran Partikel.....	32
2.3.1. Metode Penentuan Ukuran Partikel.....	33
2.3.2. Pengaruh Ukuran Partikel Tepung.....	34

2.4. Makaroni	35
III. METODE PENELITIAN.....	40
3.1. Bahan dan Alat.....	40
3.1.1. Bahan.....	40
3.1.2. Alat.....	40
3.2. Metode Penelitian.....	41
3.2.1. Penelitian Pendahuluan	41
3.2.2. Penelitian Utama	42
3.3.1. Deskripsi Penelitian Pendahuluan	49
3.3.2. Deskripsi Penelitian Utama	52
3.4.1. Diagram Alir Pembuatan Tepung Sorgum.....	54
3.4.2. Diagram Alir Pembuatan Tepung Jagung	55
3.3.4. Diagram Alir Penelitian Utama.....	56
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	58
4.1. Penelitian Pendahuluan	58
4.1.1. Pembuatan Tepung Sorgum	58
4.1.2. Pembuatan Tepung Jagung.....	60
4.2. Penelitian Utama	63
4.2.1. Respon Fisik	63
4.2.2. Respon Kimia.....	67
4.2.3. Respon Organoleptik.....	74
4.3. Penentuan Produk Terpilih.....	80
4.4. Perlakuan Terpilih.....	81
4.4.1. Kadar Tanin	81
4.4.2. Kadar Betakaroten	82
4.4.3. Kadar Serat Kasar.....	84
KESIMPULAN DAN SARAN.....	86
5.1. Kesimpulan	86
5.2. Saran.....	87
DAFTAR PUSTAKA	88

I. PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang : (1.1) Latar Belakang Masalah, (1.2) Identifikasi Masalah, (1.3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (1.4) Manfaat Penelitian, (1.5) Kerangka Pemikiran, (1.6) Hipotesis Penelitian, dan (1.7) Tempat dan Waktu Penelitian.

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris, dimana setiap wilayah memiliki kekayaan dan potensi sumber daya alam hayati yang beragam. Hal ini membuat Indonesia memiliki berbagai bahan pangan pokok seperti serelia, umbi-umbian, biji-bijian dan sebagainya (Julianto, 2017). Namun pada kenyataannya potensi yang dihasilkan tersebut belum bisa membuat Indonesia mencapai ketahanan pangan yang baik. Hal ini terbukti masih tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia akan salah satu bahan pangan pokok seperti beras, dimana dari hasil data Badan Pusat Statistik Indonesia menyebutkan bahwa beras impor yang masuk sepanjang periode 2017 yakni sebesar 14.473 ton dengan nilai US\$ 11,94 juta (Badan Pusat Statistik, 2017).

Selain tingginya ketergantungan masyarakat Indonesia akan beras, pola konsumsi masyarakat saat ini pun ingin makanan yang serba instan, dimana sebagian besar produsen pangan menghasilkan produk pangan instan dari bahan dasar tepung terigu, padahal tidak banyak yang tahu bahwa tepung terigu berbahan dasar gandum yang pada dasarnya tidak dapat tumbuh di daerah Indonesia. Akibatnya, sama halnya dengan beras, ketergantungan Indonesia akan impor gandum juga sangat tinggi. Menurut Departemen Pertanian Amerika Serikat

(USDA) memperkirakan impor gandum Indonesia pada tahun 2017 mencapai 8,10 juta ton atau naik sekitar 8% dari tahun sebelumnya sebanyak 7,48 juta ton (Arizal, 2017).

Besarnya volume konsumsi masyarakat akan bahan-bahan impor tersebut, membuat potensi bahan pangan lokal lain belum dimanfaatkan secara maksimal. Padahal tidak banyak yang tahu, beberapa bahan pangan lokal tidak kalah berbeda perannya baik dari segi gizi maupun manfaatnya. Adapun beberapa komoditi lokal yang berpotensi sebagai bahan makanan pokok pengganti salah satunya yaitu sorgum (*Sorgum bicolor*) dan jagung (*Zea mays*) (Suarni, 2004).

Sorgum (*Sorgum bicolor*) merupakan serealia sumber karbohidrat, dimana kapasitas produksi sorgum Indonesia pada tahun 2013 sekitar 4.180.000 ton. (BPS, 2015). Menurut Direktorat Serealia (2013), pengembangan sorgum di Indonesia sendiri masih menghadapi sejumlah kendala baik teknis maupun sosial ekonomi. Selain itu, pemerintah juga belum menempatkan sorgum sebagai prioritas dalam program perluasan areal tanam dengan alasan bahwa sorgum bukan pangan kebutuhan pokok. Padahal, sebagai bahan pangan sorgum memiliki kandungan nutrisi yang tinggi, bahkan kadar proteinnya lebih tinggi dari pada beras. Selain itu, sorgum juga mengandung beberapa nutrisi penting sebagai sumber pangan fungsional seperti untuk mencegah penyakit jantung, menjaga kesehatan pencernaan, mengontrol diabetes, menurunkan hipertensi, dan mencegah penyakit kanker (Suarni, 2013).

Menurut Suarni (2004), menyatakan bahwa untuk meningkatkan pengembangan sorgum di Indonesia dapat dilakukan melalui eksplorasi potensi

sorgum salah satunya dapat diolah menjadi tepung yang bermanfaat sebagai bahan substitusi terigu. Oleh karena itu, pengembangan sorgum cukup prospektif dalam upaya menyediakan sumber karbohidrat lokal. Hal ini didukung dengan umur tanaman pendek yaitu 100-110 hari, daya adaptasi terhadap lahan tinggi, dan biaya produksi rendah.

Selain sorgum, pangan lokal lain yang memiliki potensi sebagai pengganti gandum yaitu jagung (*Zea mays*). Jagung merupakan salah satu tanaman sumber karbohidrat utama di daerah Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (misalnya Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok (Arianingrum, 2011). Di Indonesia sendiri kapasitas produksi jagung cukup tinggi, dimana pada tahun 2016 produksi jagung sebesar 23,58 juta ton atau naik 20,23 persen dibandingkan tahun 2015 yang tercatat 19,61 juta ton (BPS, 2017).

Sama halnya dengan sorgum pemanfaatan jagung sebagai bahan pangan masih belum maksimal. Menurut Primaliza (2013), selain kurangnya teknologi peran pemerintah akan pemanfaatan jagung pun masih sangat kurang. Padahal, dilihat dari kandungan gizinya, jagung kaya akan karbohidrat, vitamin dan beragam nutrisi lainnya yang penting sebagai pangan fungsional yang bermanfaat bagi tubuh seperti menjaga kolestrol dan gula darah, menurunkan hipertensi, mengantisipasi obesitas, tumbuh kembang sistem syaraf, pembentukan tulang, mengantisipasi kanker, dan lain sebagainya (Suarni, 2015).

Selain kandungan gizi jagung yang tinggi, jagung dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam keperluan. Menurut Suarni (2016), jagung dapat dijadikan sebagai bahan baku ataupun pangan olahan salah satunya dijadikan tepung, dimana kandungan tepung jagung yang dihasilkan memiliki kandungan protein, karbohidrat dan abu yang hampir setara dengan tepung gandum dan tepung beras, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk.

Guna untuk meningkatkan pemanfaatan sorgum dan jagung sebagai sumber bahan pangan alternatif, maka perlu dilakukan proses pengolahan pangan yang lebih bervariasi. Karena, seiring dengan perkembangan zaman, pola konsumsi pangan masyarakat telah mengalami perubahan, dimana tuntutan masyarakat kini tidak hanya membutuhkan pangan pokok saja, namun juga produk pangan yang cenderung lebih praktis, bergizi, aman, menarik serta terjangkau (Adella, 2017). Oleh karena itu, salah satu produk olahan yang dibuat dengan memanfaatkan sorgum dan jagung yaitu dalam pembuatan pasta.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-3777-1995, pasta merupakan bahan makanan yang dibuat dari campuran tepung terigu dan bahan makanan lain yang dicetak ke dalam berbagai bentuk dan dikeringkan dengan atau tanpa bahan tambahan makanan. Di Indonesia, jenis pasta yang sering dikenal ataupun dijumpai oleh masyarakat yaitu *spaghetti*, makaroni, *penne*, *fettucini*, *lassagna*, dan lain sebagainya. Adapun dalam penelitian ini jenis pasta yang akan digunakan yaitu makaroni.

Makaroni merupakan salah satu pasta yang bentuknya elbow, biasanya makaroni ini diolah dengan menggunakan saus krim dan kacang polong

(Wikipedia, 2018). Pada umumnya, bahan baku pembuatan makaroni yaitu tepung terigu. Namun dalam penelitian ini bahan baku yang digunakan adalah dengan menggunakan gabungan dari dua jenis bahan baku yang berbeda yaitu tepung sorgum dan tepung jagung. Diharapkan dengan penggunaan tepung sorgum dan tepung jagung sebagai bahan baku pembuatan makaroni, dapat mengoptimalkan potensi sorgum dan jagung sebagai pangan alternatif yang dapat meningkatkan keanekaragaman produk pangan di Indonesia serta dapat diterima dan dikonsumsi oleh masyarakat.

Selain menggunakan perbandingan gabungan dari kedua jenis tepung tersebut, ukuran partikel tepung juga menjadi hal yang akan diteliti. Menurut Suhendro, dkk. (2000), ukuran partikel memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap mutu produk yang dihasilkan, dimana ukuran partikel tersebut berpengaruh terhadap waktu pengembangan dan proses gelatinisasi yang terjadi. Serta menurut Yoenyongbuddhagap dan Noohorm (2002), menyebutkan bahwa penurunan ukuran partikel dalam tepung beras basah giling menghasilkan tekstur produk yang dapat diterima (Damanjana, dkk.2016).

Selain itu, menurut Damanjana, dkk (2016), saat ini belum banyak penelitian yang mengkaji pengaruh ukuran partikel terhadap karakteristik produk, sehingga tujuan penelitian ini adalah mengkaji perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni yang akan menghasilkan produk makaroni dengan karakteristik yang baik.

1.2. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. Bagaimana pengaruh perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung terhadap karakteristik makaroni?
- b. Bagaimana pengaruh ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni?
- c. Bagaimana pengaruh interaksi antara perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung terhadap karakteristik makaroni, untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni, serta untuk mengetahui interaksi antara perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung yang terbaik terhadap karakteristik makaroni serta untuk menentukan ukuran partikel tepung yang tepat terhadap karakteristik makaroni.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini yaitu untuk memberikan nilai tambah terhadap bahan pangan lokal yang belum dimanfaatkan dengan optimal, meningkatkan nilai ekonomis petani sorgum dan jagung di Indonesia, untuk

memberikan informasi dan referensi mengenai pembuatan makaroni, dan untuk meningkatkan keanekaragaman produk pangan di Indonesia.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Sirappa (2003), keunggulan tepung sorgum yaitu memiliki kandungan gizi yang lebih unggul pada kadar serat dan mineralnya. Sorgum memiliki kadar serat dan mineral sebesar 2,74% dan 2,24% yang lebih besar dibandingkan tepung terigu. Tepung terigu sendiri memiliki kadar serat 1,92% dan mineral sebesar 1,83%. Serat pangan yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, hemiselulosa, lignin dan β -glukan.

Proses pembuatan tepung sorgum melalui beberapa tahapan yaitu tahapan pembersihan atau grading, penyosohan, perendaman, penirisan, pengeringan (kadar air 16%), dan proses penepungan. Proses perendaman bertujuan untuk menghilangkan kafein tanin dalam bahan (Badan Penelitian dan Pengembangan pertanian, 2010)

Menurut Suarni (2002), menunjukkan bahwa sorgum disebut sebagai pangan fungsional karena kandungan beberapa komponen kimia penyusunnya. Sorgum dalam bentuk tepung lebih menguntungkan karena lebih praktis dan lebih mudah diolah menjadi berbagai produk makanan ringan. Salah satu industri makanan yang telah memanfaatkan tepung sorgum untuk membuat *crackers* dan hasilnya terbukti lebih renyah dibandingkan yang dibuat dari tepung gandum.

Kemampuan substitusi tepung sorgum terhadap tepung terigu cukup beragam, yaitu untuk *cookies* 50-75%, *cake* 30-50%, roti 20-25% dan mi 15-20% (Suarni, 2004).

Menurut Suarni (2004), kandungan tanin dalam biji sorgum dapat dihilangkan melalui penyosohan. Tanin biji sorgum menurun drastis setelah penyosohan, namun protein ikut terbawa akibat bagian endosperm yang dekat dengan aleuron banyak yang terkikis. Penurunan kadar tanin relatif tinggi, yaitu dari 1,71-3,98% sebelum disososh menjadi 0,30-1,72% setelah disosoh dan kadar protein turun sekitar 0.52-1.38%.

Biji sorgum berwarna merah sampai coklat mengandung tannin lebih tinggi dibandingkan biji putih. Beberapa cara alami untuk menghilangkan kandungan tannin pada biji sorgum adalah perendaman dengan air pada suhu 30⁰C selama 24 jam atau perendaman pada suhu 100⁰C selama 20 menit. Cara perendaman dapat menghilangkan kadar tannin sebesar 30%. Penghilangan zat tanin ini akan memberikan pengaruh warna yang lebih putih pada biji sorgum, menghilangkan rasa pahit pada olahan pangan dan yang utama menghilangkan zat anti nutrisinya (Suarni dan Singgih, 2002).

Jagung dan sorgum kaya akan antioksidan, mineral Fe, serat pangan, asam amino essensial dan oligosakarida. Jagung mengandung lemak essensial omega 3 dan 6, lisin, dan triptopan. Sifat antioksidan tannin lebih tinggi dari pada vitamin E dan C, serta lebih stabil. Komponen pangan fungsional sorgum dan jagung yang mengandung unsur bioaktif memberikan efek fisiologis multifungsi bagi tubuh dan membantu mencegah penyakit degeneratif (Suarni dan Herman, 2013).

Proses pembuatan tepung jagung melalui beberapa tahapan diantaranya yaitu jagung pipil direndam semalaman, kemudian dilakukan proses penepungan dan proses pengayakan (Arief, dkk. 2014).

Menurut Ekafitri, dkk (2011), tepung jagung mempunyai kandungan protein, karbohidrat dan abu yang hampir setara dengan tepung gandum dan tepung beras sehingga dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan produk pangan. selain itu, tepung jagung juga mempunyai kadar pati yang cukup tinggi, yaitu sebesar 60,07% dengan kandungan amilosa 22,88% dan amilopektin 37,19%.

Tepung jagung dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan produk mi baik sebagai pengganti sebagian atau seluruh penggunaan tepung terigu. Adapun keunggulan dari penggunaan tepung jagung diantaranya adalah tidak menggunakan pewarna sintesis untuk memberikan warna kuning yang diinginkan karena adanya kandungan beta karoten, dan dapat mengurangi ketergantungan terhadap penggunaan tepung terigu (Kusumah, 2014).

Menurut Netty dan Rosniati (2010), pasta adalah sejenis makanan yang terbuat dari tepung terigu, air dan bahan tambahan lain. Formulasi yang digunakan dalam pembuatan pasta dengan substitusi tepung terigu dengan tepung jagung adalah terdiri dari 1% Nacl, 1% CMC, dan 0,25% STPP , dan 100 ml air.

Pada pembuatan makaroni dengan menggunakan substitusi tepung ubi jalar ungu dan tepung talas dalam tahapan pembuatannya melalui beberapa tahapan yaitu proses pencampuran I (Tepung ubi jalar ungu, tepung talas, CMC dan garam), pencampuran II (Air dan margarin), pencampuran III, ekstruksi, pengukusan selama 10 menit dan pengeringan selama 2-2,5 jam pada suhu 70⁰C (Adellia , 2017).

Perbandingan tepung sorgum dengan tepung ganyong terhadap karakteristik *spaghetti*, berpengaruh terhadap warna, tekstur, rasa, kadar serat, kadar air, dan

kadar pati dan interaksi antara perbandingan antara tepung dan lama pengeringan tidak berpengaruh terhadap aroma dan TPC. Berdasarkan hasil pemilihan sampel terbaik yang didapatkan yaitu pada perbandingan tepung terigu : tepung sorgum : tepung ganyong (3:2:1) dan lama pengeringan 5 jam dengan kandungan serat 1,72%, pati 11,95%, dan kadar air sebesar 10,83% (Riyanto, 2017).

Menurut Frederick, *et.al.* (2014), kerusakan pati akan meningkat dengan kecepatan penggilingan, dimana ukuran partikel 60 mesh memiliki kecepatan penggilingan yang lebih rendah dibandingkan dengan kecepatan 100 mesh.

Menurut Darmajana, dkk (2016), ukuran partikel tepung jagung adalah salah satu faktor yang menentukan kualitas mi jagung instan, dimana ukuran partikel tepung jagung berpengaruh nyata terhadap elastisitas, *cooking loss*, dan kadar protein, tetapi tidak berpengaruh nyata terhadap kekerasan, kelengketan, kekenyalan, kadar abu, lemak dan karbohidrat mi jagung instan yang dihasilkan.

Menurut Darmajana, dkk (2016), ukuran partikel 149 μm menghasilkan mi jagung instan terbaik dengan karakteristik fisikokimia kadar air 4,87%, abu 1,22%, protein 4,86%, lemak 23,72%, karbohidrat 58,62%, kekenyalan 0,47%, *cooking loss* 23,10%, elastisitas 67,80%, kekerasan 3,881 gf, dan kelengketan -30,55 gs.

Ukuran partikel memberikan pengaruh yang sangat signifikan terhadap mutu mi non-terigu, semakin kecil ukuran tepung mi yang dihasilkan akan semakin bagus kualitas mi-nya. Tepung dengan ukuran partikel yang paling halus menghasilkan mi gandum atau jagung dengan parameter tekstur yang paling baik (Hatcer, dkk., 2002; Waniska, dkk., 1999 dalam Darmajana, dkk 2016),

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka hipotesis dalam penelitian ini yaitu diduga bahwa :

- a. Perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung berpengaruh terhadap karakteristik makaroni;
- b. Ukuran partikel tepung berpengaruh terhadap karakteristik makaroni; dan
- c. Adanya interaksi antara perbandingan tepung sorgum dengan tepung jagung dan ukuran partikel tepung terhadap karakteristik makaroni.

1.7. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2018-Februari 2019, yang bertempat di Laboratorium Penelitian Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Dr. Setiabudi No.193, Bandung dan di PT. Sibaweh Laboratorium Indonesia, Jalan Mochamad Toha No.51 Bandung.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahadi, M.R. 2003. *Kandungan Tanin Terkondensasi dan Laju Dekomposisi pada Serasah Daun Rhizospora mucronata Lamk pada Ekosistem Tambak Tumpang Sari*. Purwakarta Jawa Barat. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Almatsier, S. 2012. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta. Gramedia Pustaka Umum
- Anjarsari, B. 2010. *Pangan Hewani Fisiologi Pasca Mortem dan Teknologi*. Yogyakarta: Gaha Ilmu
- Aprilia, M. 2018. *Pengaruh Penambahan Tinta Cumi-cumi dan Tepung Sagu terhadap Karakteristik Satsuma Age Ikan Patin*. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik, Universitas Pasundan. Bandung
- Arianingrum, R. 2011. *Kandungan Kimia Jagung dan Manfaatnya Bagi Kesehatan*. <http://staff.uny.ac.id/artikel-ppm-jagung> (diakses : Senin, 21 Mei 2018)
- Arief, Ratna W., Alvi, Asropi dan Fatma D. 2014. *Kajian Pembuatan Tepung Jagung dengan Proses Pengolahan yang Berbeda*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Lampung, Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Kalimantan Selatan
- Arizal, R. 2017. *Impor Gandum dan Ketahanan Pangan Nasional*. <http://randiarsial.blogspot.co.id/2017/06/impor-gandum-dan-ketahanan-pangan.html> (diakses : Senin, 21 Mei 2018)
- Audina, R. *Pengaruh Perbandingan Tepung Sorgum (Sorgum bicolor) dan Tepung Ganyong (Canna Edulis Ker) serta Lama Pemanggangan terhadap Karakteristik Flakes*. Universitas Pasundan, Bandung
- Astawan, M. 2008. *Sehat dengan Hidangan Heawani*. Jakarta : Swadaya
- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. 2010. *Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Tepung Sorgum*. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian
- Balai Penelitian Tanaman Serealia. 2018. *Jagung Beta Karoten Tinggi (Provit A Maize)*. Sulawesi Selatan

- Badan Pusat Statistik, 2014. *Impor Beras menurut Negara Asal Utama. 2000-2015*. <http://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08%2000:00:00/1043/import-beras-menurut-negara-asal-utama-2000-2015.html>
(diakses : Senin, 21 Mei 2018)
- Baldosano, Y.H., Beatrice, M.G.C., Chantal, D.H.E., Florinda, T.B. 2015. *Efect of Particle Size, Solvent and Extraction Time on Tannin Extract from Spondias Purpurea Bark Through Soxhlet Extraction. Proceedings of the DLSU Research Congress De La Salle University Vol. 3*. Manila, Phillippines
- Codex Standard 173-1989 tentang Standard for Sorghum Flour*
- Damiani, Petrus T.A. 2018. *Pengaruh Ukuran Partikel Simplisia terhadap Kadar Genistein pada Ekstraksi Tempe*. Skripsi Program Studi Farmasi Univeristas Sanata Dharma. Yogyakarta
- Darmanjana, Doddy., Riyanti, E., Rima, K., dan Novita, I., 2016. *Pengaruh Variasi Ukuran Partikel Tepung Jagung terhadap Karakteristik Fisikokimia Mi Jagung Instan*. Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna LIPI. Subang
- Draville, E.R., Givens, D.I., and Harvey, I.M. 2010. *Chesnut and Mimosa Tannin silages: Effect in Sheep Differ for Apparent Digestibility, Nitrogen Utilitation and Losses. Anim. Feed Sci. Technol. 157:129-138*
- Doni. 2012. *Jagung Varietas Berseri Bebas (Non Hibrida)*. <http://www.google.co.id/amp/jagung.wordpress.com/2012/07/Jagung-Varietas-Berseri-Bebas-non-hibrida/amp>
Diakses : Senin, 02 Juli 2018
- Dumma, Netty dan Rosniati. 2010. *Substitusi Tepung Terigu dengan Tepung Maizena pada Pembuatan Pasta*. Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makasar. *Dinamika Penelitian BIPA*. Vol. 21, No.38 Tahun 2010
- Faozan, Tsani Nur A. 2018. *Pengaruh Perbandingan Tepung Labu Kuning dan Tepung Sorgum terhadap Karakteristik Cookies Gluten Free*. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknil, Universitas Pasundan. Bandung
- Fitriani. 2013. *Pengembangan Produk Makaroni dari Campuran Jewawut (Setaria Italica I.), Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas Varietas Ayamurasaki) dan Terigu*. Sekolah Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor.

- Florentina. 2016. *Formulasi Tepung Jagung (Zea mays L.) Terfermentasi dan Tepung Terigu terhadap Sifat Kimia, Fisikokimia, dan Sensori Mie Basah*. Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Bandar Lampung
- Frederick, Emily J., 2007. *Effect of Sorghum Flour Composition and Particle Size on Quality of Gluten-Free Bread*. B.S., Kansas State University, Manhattan. Kansas
- Ginting, D. 2016. *Penentuan Distribusi Ukuran Partikel Berdasarkan Perbedaan Waktu Pengayakan*. <http://delvinavina.blogspot.com>>2016/1 (Diakses : selasa, 03 Juli 2018)
- Hambali, E., Ani S., dan M. Ihsanur. 2006. *Membuat Aneka Olahan Jagung*. Penebar Swadaya : Depok
- Harfintana, M.B. 2015. *Penetapan Kadar Betakaroten Labu Kuning dengan Metode Spektrofotometri Tampak (Determination of Carotenoids of Pumpkin (Cucurbita Moschata) Using Visible Spectrophotometry Method)*. Skripsi. Universitas Diponegoro. Semarang
- Hijaya, The R. 2017. *Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Spaghetti*. Universitas Pasundan Bandung
- Husodo, S.Y. Muchtadi. 2004. *Alternatif Solusi Permasalahan dalam Ketahanan Pangan*. Makalah pada Widyakarya Nasional Pangan dan Gizi (WNPG VII), Jakarta, 17-19 Mei 2004
- Idris, N. 2011. *Analisis Kandungan Betakaroten dan Penentuan Aktivitas Antioksidan dari Buah Melon (Cucumis melo Linn.) secara Spektrofotometri UV-Vis*. Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Alauddin. Makassar
- Indra, Aditya dan Adi. 2010. *Modifikasi Pati Tapioka menggunakan Komponen Aktif Minyak Jahe*. Program studi Teknik Kimia. Universitas Diponegoro
- Irawan, Fredy., Maria, F., dan J. Pontoh. 2017. *Pengaruh Umur Panen terhadap Sifat Fisik Tepung Jagung Manis (Zea mays saccharata sturt)*. Program Studi Ilmu Pangan, Pascasarjana UNSRAT. Manado
- Irawan, Bambang. dan Nana S. 2011. *Prospek Pengembangan Sorgum di Jawa Barat Mendukung Diversifikasi Pangan*. Pusat Sosial Ekonomi dan Kebijakan Pertanian dan Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP)

Jawa Barat. Forum Penelitian Argo Ekonomi, Volume. 29, No. 2, Desember 2011 :99-113

- Iriany, R.Neni.,J.Yasin H.G., dan Andi Takdir M. 2015. *Asal, Sejarah, Evolusi dan Taksonomi Tanaman Jagung*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia, Maros
- Juniawati. 2003. *Optimasi Proses Pengolahan Mie Jagung Instan Berdasarkan Preferensi Konsumen*. Skripsi, halaman 46-47. Institut Pertanian Bogor, Bogor
- Koswara, S. 2009. *Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek)*.ebook Pangan.com
- Koswara, S. 2011. *Produk Pasta Beraneka Bentuk dan Rupa*. EbookPangan.com
- Lenitasari,Fiki. 2018. *Pengaruh Perbandingan Tepung Ubi Garut (Maranta arundinacea L) dengan Tapioka (Manihot esculenta) serat konsentrasi Isolated Soy Protein (ISP) terhadap karakteristik makaroni*. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknil, Universitas Pasundan. Bandung
- Lidiasari, Eka., Merynda I., Friska Syaiful. 2006. *Pengaruh Perbedaan Suhu Pengeringan Tepung Tapai Ubi Kayu terhadap Mutu Fisik dan Kimia yang dihasilkan*. Jurnal Ilmu-ilmu Pertanian Indonesia ISSN 1411-0067, volume8, no.2,2006 halaman 141-146. Jurusan Teknologi Pertanian Faklutas Pertanian, Universitas Srwijaya. Sumatera Selatan
- LO, Akajiaku., Nwosu JN, Kabuo NO, Odimegwu EN, Umelo MC and Unegbu VC. 2017. *Using Sorghum Flour as Part Substitute of Wheat Flour in Noodles Making. Departement of Food Science and Technology, Federal University of Technology. Nigeria*
- Minerva, Elza M. 2013. *Pengaruh Perbedaan Campuran Tepung Suweg dan Tepung Daun Kelor terhadap Daya Serap Air Tepung, Daya Kembang dan Daya Terima Kerupuk*. Skripsi Program Studi diploma III Gizi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah.Surakarta
- Napitupulu, A. 2006. *Kajian Pemanfaatan Tepung Sorgum dalam Pembuatan Biskuit Marie*. Faklutas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Novianty, A. 2017. *Perbandingan Tepung Ubi Jalar Ungu dan Tepung Talas terhadap Karakteristik Pasta Makaroni*. Skripsi S1 Halaman.46. Universitas Pasundan Bandung

- Noviantari, Ni Putu.,Lutfi,S., dan Ni Made W.2017. *Pengaruh Ukuran Partikel Bubuk dan Konsentrasi Pelarut Aseton terhadap Karakteristik Ekstrak Warna Sargassum Polycystum*. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Agroindustri. ISSN: 2503-488X, Vol.5, No.3 (102-112). Program Studi Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana. Bali
- Palavecino, Pablo Martin., Mariela C.B., Maria B.H.A., Melani S.P., dan Pablo D.R. 2017. *Effect of Ingredient on the Quality of Gluten-Free Sorghum Pasta : Gluten-Free Sorghum Flour Pasta*. *Journal of Food Science*. Argentina
- Poly, Hesti N. 2017. *Kajian Perbandingan Jumlah Komposit Tepung Singkong (Cassava), Tepung Koro (Canavalia Ensiformis) dan Tepung Terifu (Triticum Aestivum) dan Waktu Pengukusan Terhadap Karakteristik Makaroni*. Skripsi S1. Univeristas Pasundan, Bandung.
- Rohmah, Meida N. 2017. *Kajian Perabndingan Ikan Patin (Pangasius. Sp) dan Pati Jagung Serta Lama Pengeringan terhadap Karakteristik Pasta Keirng Jagung*. Universitas Pasundan, Bandung.
- Saleha, Nur M.2017.*Optimasi Formulasi Flakes Berbasis Tepung Ubi Cilembu Tepung Tapioka serta Tepung Kacang Hijau menggunakan Aplikasi Design Expert (Mixture Design)*. Skripsi Program Studi Teknnologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung
- Sirappa, M.P. 2003. *Prospek Pengembangan Sorgum di Indoneisa sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan dan Industri*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan, 22 (4), 2003
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik (Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian)*. Penerbit Bharata Karya Aksara.
- Standar Nasional Indonesia. 01-3777-1995 tentang *Pasta*
- Standar Nasional Indonesia. 01-3727-1995. Tentang *Tepung Jagung*
- Suarni. 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorgum untuk Produk Olahan*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia. Jurnal Litbang Pertanian, 23 (4), 2004
- Suarni.2009. *Komposisi Nutrisi Jagung Menuju Hidup Sehat*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia ISBN : 978-979-8940-27-9

- Suarni. 2012. *Potensi Sorgum Sebagai Bahan Pangan Fungsional*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia. IPTEK Tanaman Pangan Vol.7, No. 1, 2012
- Suarni dan Firmansyah I.U. 2007. *Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia
- Suarni dan Firmansyah I.U. 2005. *Beras Jagung : Prosesing dan Kandungan Nutrisi sebagai Bahan Pangan Pokok*. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Makasar.p.393-398.
- Suarni dan Herman S.2013. *Potensi Pengembangan Jagung dan Sorgum sebagai Pangan Fungsional*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia. Vol.32. No.2 Juni 2013 :47-55
- Suarni dan Muh. Yasin. 2015. *Jagung sebagai Sumber Pangan Fungsional*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia, Maros. IPTEK Tanaman Pangan Vol.6, No.1-2011
- Suarni dan S. Widowati. 2016. *Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung*. Balai Penelitian Tanaman dan Serealia. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca Panen Pertanian Bogor
- Sudarmadji, S. 2010. *Analisis Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta : Liberty Yogyakarta
- Suhendro, E.L., Kuneta, C.F., Mc Donough C.M., Rooney L.W., and Waniska D. 2000. *Cooking Characteristic and Quality of Noodles from Food Sorghum*. *Journal of Cereal Chem.* 77 (2), pp.96-100
- Sumarno, Djoko Said D., Mahyuddin Syam., dan Hermanto. 2013. *Sorghum Inovasi Teknologi dan Pengembangannya*. Balai Penelitian Pengembangan Pertanian. Kementrian Pertanian
- Suarni, dan Widowati. 2016. *Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung*. Balai Tanaman Serealia dan Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Bogor
- Sujati, Habibah W. 2017. *Karakterisasi Tepung Serealia dan Legum*. http://www.academia.edu/31723534/pembahasan_tepung.docx
- Suprijadi. 2012. *Karakterisasi Sifat Fisik dan Kimia Tepung Sorgum (Sorghum bicolor L) Rendah Tanin*. Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Tarmizi, R.M. 2015. *Pengaruh Perbandingan Konsentrasi Tepung Sorgum Termodifikasi dengan Tepung Terigu dan Suhu Pemanggangan terhadap*

Sifat Fisikokimia Flakes Ikan Patin. Skripsi Program Studi Teknnologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung

Tim Karya Tani Mandiri. 2010. *Pedoman Bertanam Jagung*. Seri Budi Daya Tanaman, CV. Nuansa Aulia : Bandung

TTG Budidaya Pertanian. 2010. *Jagung (Zea mays L.)*. Kantor Deputi Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. Jakarta

Ulum, Muhamad B. 2018. *Pengaruh Ukuran Partikel (Mesh) Tepung terhadap Karakteristik Tepung Buah Mulberry (Morus nigra.L)*. Skripsi Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik Universitas Pasundan. Bandung

Utomo, S. 2014. *Pengaruh Waktu Aktivitas dan Ukuran Partikel terhadap Daya Serap Karbon Aktif dari Kulit Singkong dengan Aktivator NaOH*. Program Studi Teknik Kimia Universitas Muhammadiyah. Jakarta

Wikipedia. Pasta. <http://id.m.wikipwdia.org> > wiki > pasta
(diakses : Rabu, 04 Juli 2018)

Winarno, FG. 1982. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama

Winarno,FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gamedia :Jakarta

Yuwono, Sudarminto S. 2015. *Sorgum (Sorghum bicolor L.)*. Universitas Brawijaya, Malang

Zakariya, Pay. 2018. *Mikrometrik*. <http://www.academia.edu>>mikrometrik
(diakses : Selasa, 03 Juli 2018)