

**FORMULASI BUBUR INSTAN MP-ASI BERBAHAN BAKU SORGUM
PUTIH (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) DAN WORTEL (*Daucus Carota L.*)
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***

TUGAS AKHIR

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

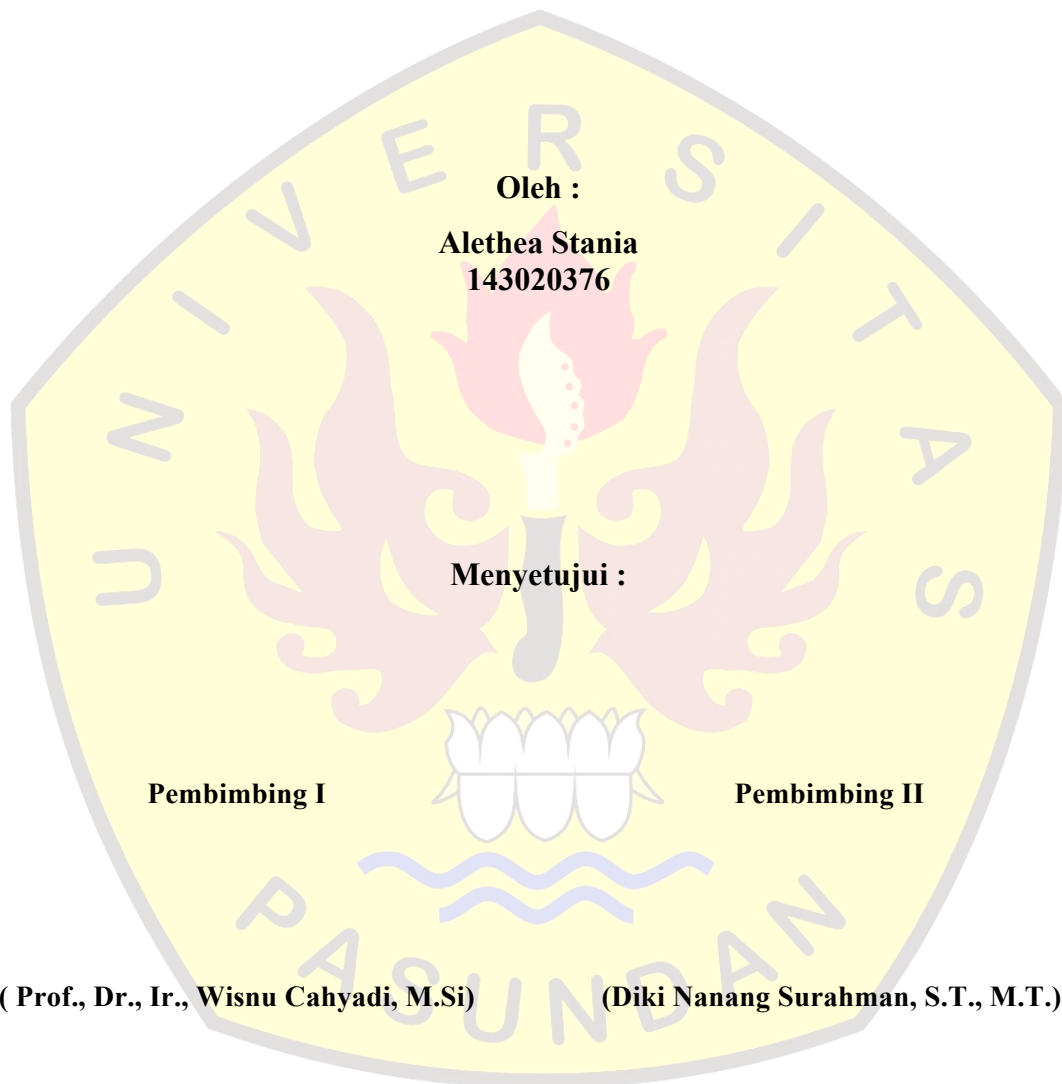
Oleh :
Alethea Stania
14.302.0376



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

LEMBAR PENGESAHAN

**FORMULASI BUBUR INSTAN MP-ASI BERBAHAN BAKU SORGUM
PUTIH (*Sorghum bicolor (L.) Moench*) DAN WORTEL (*Daucus Caronta L.*)
MENGUNAKAN *DESIGN EXPERT* METODE *MIXTURE D-OPTIMAL***



Oleh :

**Alethea Stania
143020376**

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

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

(Diki Nanang Surahman, S.T., M.T.)

ABSTRAK

Bubur instan yang telah ada secara komersial umumnya berbahan dasar beras sebagai sumber karbohidrat. Tingginya konsumsi beras menyebabkan upaya diversifikasi, dengan digantikan menggunakan sorgum. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formula yang optimal produk bubur instan MP-ASI berbahan baku tepung sorgum putih dan wortel dengan menggunakan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal*. Metode penelitian yang dilakukan terdiri penelitian pendahuluan bertujuan untuk mengetahui batas atas dan batas bawah pada aplikasi *design expert* dan kandungan antinutrisi pada bahan baku. Selanjutnya penelitian utama yang bertujuan untuk memperoleh formula optimal produk bubur instan MP-ASI sorgum putih dan wortel dengan aplikasi *design expert*. Respon pada penelitian ini adalah respon kimia meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat kasar, kadar gula total, kadar zat besi, kadar kalsium, dan kadar betakaroten, respon fisik yaitu daya serap air, waktu rehidrasi, densitas kamba, uji warna dan karakteristik *pasting*. Respon mikrobiologi yaitu jumlah koliform, angka lempeng total, identifikasi *staphylococcus*, identifikasi *salmonella*, dan repon organoleptik meliputi atribut warna, aroma, rasa, dan tekstur. Hasil penelitian pendahuluan menunjukkan bahwa kadar tannin dan asam fitat pada tepung sorgum putih masih dalam batas normal, serta didapatkan 1 formulasi dari *trial and error* untuk dimasukkan datanya kedalam aplikasi *design expert*. Hasil dari program *design expert* didapatkan 1 formulasi optimal bubur instan MP-ASI sorgum putih dan wortel. Hasil analisis bubur instan MP-ASI formulasi optimal didapatkan kadar air 3,90%, kadar abu 2,64%, Kadar karbohidrat 41,36%, kadar gula total 16,16%, kadar protein 12,67%; serat kasar 0,24%; serat pangan 6,96%; kadar betakaroten 0,24 mg/kg, kadar zat besi 6,55 mg/100g, kadar kalsium 498,23 mg/100g; densitas kamba 12,5 g/ mL, daya serap air 480,4%, waktu rehidrasi 214 detik, uji warna didapatkan $L^* 80,182$, $a^*3,435$, $b^*17,449$, dan viskositas puncak 1158, viskositas *trough* 356, viskositas *breakdown* 802, viskositas *setback* -98, suhu gelatinisasi 94,70 dan viskositas pasta dingin 258; ; jumlah koliform 240 MPN/g, Angka Lempeng Total $6,2 \times 10^3$, identifikasi *staphylococcus* < 10 koloni/g, identifikasi *salmonella* negative. Organoleptik parameter warna 4,4, aroma 4,067, rasa 4,1, dan tekstur 4,133. Total kalori 65,752 kkal/30 gram.

Keyword : Bubur Instan MP-ASI, *Design Expert*, sorgum putih, wortel.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
DAFTAR ISI.....	ii
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	6
1.3. Maksud dan Tujuan penelitian.....	6
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
1.5. Kerangka Pemikiran.....	7
1.6. Hipotesis Penelitian.....	11
1.7. Tempat dan Waktu Penelitian.....	12
DAFTAR PUSTAKA.....	13

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, (7) Tempat dan Waktu Penelitian

1.1. Latar Belakang

Di Indonesia salah satu penyebab terjadinya gangguan tumbuh kembang bayi dan anak yang berusia 6 – 24 bulan dikarenakan rendahnya kualitas MP - ASI (Makanan Pendamping ASI) dan ketidak sesuaian pola asuh yang diberikan sehingga beberapa zat gizi tidak dapat mencukupi kebutuhan energi dan zat mikro (Septiana dkk. 2010). Berdasarkan data pemantauan status gizi (PPSG), anak dibawah umur satu tahun di Indonesia pada tahun 2017 diketahui dari jumlah balita yang diukur yaitu sejumlah 162.922 balita, ditemukan balita dengan status gizi buruk sebanyak 3,5%, status gizi kurang 11,3 %, status gizi lebih 1,6%, dan balita dengan status gizi baik 83,5% (Kemenkes, 2017). Dilihat dari data tersebut dapatkan bahwa masih banyak balita yang memiliki masalah gizi buruk dan gizi kurang.

Pada masa bayi, ASI adalah makan yang mempunyai unsur gizi yang paling lengkap. Oleh karena itu, ASI eksklusif harus diberikan pada bayi sampai usia 6 bulan, dan setelah 6 bulan keatas bayi harus diberi makanan pendamping ASI. Tujuan dari pemberian makanan pendamping ini adalah untuk melengkapi zat-zat gizi dalam ASI yang sudah mulai berkurang, mencoba adaptasi terhadap

bermacam-macam makanan yang mempunyai bentuk dan rasa yang berbeda serta makanan yang mengandung kadar energi tinggi (Sibagariang, 2010).

Tahapan tumbuh kembang bayi menurut nutrisi dibagi menjadi empat, yaitu Tahap I (mulai 6 bulan), Tahap II (6-8 bulan), Tahap III (8-12 bulan) dan Tahap Junior (1-3 tahun). Pada bayi usia 6-8 bulan mulai diperkenalkan makanan bentuk bubur dengan dengan rasa makanan yang bervariasi (Hayati, 2009). Bayi usia 6-8 bulan membutuhkan energi sebesar 783 kkal/hari. Sedangkan asupan energi dari ASI sebesar 437 kkal/hari, sehingga energi yang didapatkan dari MP-ASI adalah sebesar 346 kal/hari (Saloko, 2009).

Makanan pendamping ASI (MP-ASI) yang telah banyak beredar di masyarakat berbentuk bubuk instan. Menurut SNI 01-7111.1-2005 MP-ASI merupakan makanan bergizi yang diberikan disamping ASI kepada bayi berusia 6 (enam) bulan ke atas atau berdasarkan indikasi medik, sampai anak berusia 24 (dua puluh empat) bulan untuk mencapai kecukupan gizi. MP-ASI bubuk instan dibuat dari salah satu atau campuran bahan-bahan berikut dan atau turunannya: sereal (misal beras, jagung, gandum, sorgum, *barley*, *oats*, *rye*, *millet*, *buckwheat*), umbi-umbian (misal ubi jalar, ubi kayu, garut, kentang, gembili), bahan berpati (misal sagu, pati aren), kacang-kacangan (misal kacang hijau, kacang merah, kacang tunggak, kacang dara), biji-bijian yang mengandung minyak (misal kedelai, kacang tanah, wijen), susu, ikan, daging, unggas, buah dan atau bahan makanan lain yang sesuai.

Bubuk bayi instan merupakan bubur yang memiliki komponen penyusun bubur bayi yang bersifat instan sehingga dalam penyajiannya tidak diperlukan

proses pemasakan. Bubuk instan yang telah ada secara komersial umumnya berbahan dasar tepung beras sebagai sumber karbohidrat. Tingginya konsumsi beras saat ini mendorong berbagai upaya diversifikasi pangan untuk menghindari ketergantungan terhadap satu komoditas. Sereal lainya yang dapat digunakan sebagai pengganti beras yaitu sorgum (*Sorghum bicolor*). Sorgum dapat diolah menjadi beberapa jenis makanan seperti makanan sejenis roti tanpa ragi, makanan sejenis roti dengan ragi, makanan bentuk bubur kental, makanan bentuk bubur cair, makanan camilan, dan sorgum rebus (Vogel *et al.* ,1985)

Sorgum merupakan bahan pangan alternatif pengganti karbohidrat. Kandungan karbohidrat mencapai (74.63 gr/100gr bahan) lebih tinggi daripada gandum (71.97 gr/100 gr bahan) dan peringkat ketiga setelah padi (79.15 gr/100 gr bahan), dan jagung (76.85 gr/100 gr bahan) (Zubair, 2016). Selain sebagai sumber karbohidrat, sorgum memiliki kandungan protein, kalsium dan vitamin B1 yang lebih tinggi dibandingkan dengan beras dan jagung sehingga tanaman sorgum sangat potensial sebagai bahan pangan utama (Suarni, 2004).

Kelebihan sorgum sebagai bahan pangan, pakan, dan industri adalah kaya akan komponen pangan fungsional. Beragamnya antioksidan, unsur mineral terutama Fe, serat, oligosakarida, dan β -glukan termasuk komponen karbohidrat *nonstarch* polisakarida (NSP) yang terkandung dalam biji sorgum menjadikannya potensial sebagai sumber pangan fungsional. Sorgum juga mengandung riboflavin yang lebih tinggi dibanding gandum dan beras. Kelebihan lain dari sorgum yaitu kandungan besinya lebih tinggi dibandingkan dengan sereal lainya (Suarni, 2004).

Daerah penghasil sorgum utama di Indonesia dengan pola pengusahaan tradisional adalah Jawa Tengah dengan produksi 17.350 ton (tahun 1973-1983), Daerah Istimewa Yogyakarta dengan produksi 670 ton (tahun 1974-1980), Jawa Timur dengan produksi 10.522 ton (tahun 1984-1988), dan sebagian Nusa Tenggara Timur dengan produksi 39 ton dan Nusa Tenggara Barat dengan produksi 54 ton (tahun 1993-1994) (Sirrappa, 2003). Pada tahun 2009 produksi sorgum di Indonesia mencapai 6.172 ton, tahun 2010 mencapai 5.723 ton, dan pada tahun 2011 mencapai 7.695 ton (Direktorat Budidaya Serealia, 2012).

White sorghum atau *sweet sorghum* (*Sorghum bicolor L. Moench*) merupakan salah satu varietas sorgum yang memiliki *pericarp* berwarna putih, mengandung tanin yang berasal dari pigmen testa, serta tidak mengandung gluten, dimana varietas ini telah banyak diteliti untuk produk pangan (Evilianita, 2010).

Pembuatan MP-ASI bubur bayi instan harus memenuhi kebutuhan gizi bayi. Salah satu komponen yang penting pada masa bayi adalah vitamin A (Parizkova, 2010). Untuk meningkatkan kandungan gizi, diperlukan penambahan bahan pangan lain seperti wortel yang merupakan sumber vitamin A.

Wortel (*Daucus carota L.*) adalah sayuran yang merupakan sumber vitamin A. Wortel juga mengandung vitamin B, vitamin C serta zat-zat lain yang bermanfaat bagi kesehatan manusia (Rukmana, 2005). Wortel merupakan tanaman semusim yang berbentuk rumput. Batangnya pendek sekali, hampir tidak tampak dan akarnya tunggangnya berubah bentuk serta fungsinya menjadi umbi bulat panjang, langsing dan enak dimakan. Umbi wortel itu berwarna kuning agak

kemerah-merahan, karena mempunyai kadar “*carotene*” (bahan pembentuk vitamin A atau provitamin A) yang sangat tinggi (Sunaryono. dkk, 1990:73 - 76).

Bahan utama lainnya dari wortel adalah Beta-karoten, setelah mengonsumsi wortel, beta-karoten yang masuk kedalam pencernaan akan dikonversi menjadi vitamin A. Vitamin A berperan dalam fungsi imun, melindungi integritas sel-sel epitel lapisan kulit, permukaan mata, bagian dalam mulut, serta saluran pencernaan dan pernafasan (Parizkova, 2010).

Selama ini wortel belum dimanfaatkan secara optimal, wortel hanya dimanfaatkan dalam pengolahan sayur dan jus. Rasa wortel yang tidak disukai khususnya anak-anak, mengakibatkan sayuran ini jarang dikonsumsi. maka dari itu, penambahan wortel pada bubur juga dapat menambah pemanfaatan nilai jual dan guna pada wortel. Produksi wortel di Indonesia rata-rata sudah mencapai lebih dari 453 ribu ton per tahun (BPS, 2014), tingginya produksi wortel ini membuat wortel mudah didapatkan sehingga tidak sulit dalam pencarian bahan baku. Wortel juga memiliki keunggulan dapat ditanam sepanjang tahun, baik pada musim hujan maupun musim kemarau (Mulyahati, 2005).

Penelitian ini menggunakan program *Design Expert* yang mempunyai kelebihan dibandingkan program lainnya. Program ini akan mengoptimasikan formulasi dengan beberapa variabel yang dinyatakan dalam satuan respon, menu *mixture* yang dipakai yang dikhususkan untuk mengolah formulasi (Nugraha, 2014).

Program *design expert* ini menyediakan rancangan yang efisiensinya tinggi untuk *mixture design technique*. Menu *mixture* yang dipakai dikhususkan

untuk mengolah formulasi dan menentukan formulasi yang optimal. Metode yang dipakai ialah *d-optimal* yang mempunyai sifat fleksibilitas yang tinggi dalam meminimalisasikan masalah dan kesesuaian dalam menentukan jumlah batasan bahan yang berubah lebih dari 2 respon (Cornell,1990).

Metode *Mixture Design D-optimal* merupakan rancangan untuk menentukan kombinasi variabel berubah dengan mengabaikan variabel tetap. Program ini mempunyai kelebihan dibandingkan dengan program data lainnya yaitu ketelitian secara *numeric* mencapai 0,001 (Akbar, 2012). Program *design expert* ini akan mengoptimalkan proses pembuatan bubur instan MP-ASI sorgum dengan beberapa variabel yang dinyatakan dalam satuan respon.

1.2. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi adalah sebagai berikut:

Apakah penggunaan program *Design Expert* dengan metoda *Mixture Design D-optimal* dalam pembuatan bubur instan MP-ASI dengan bahan baku sorgum dan diperkaya oleh wortel serta bahan tambahan susu skim, gula, dan air dapat diperoleh formulasi yang optimal?

1.3. Maksud dan Tujuan penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah menentukan formulasi optimal bubur bayi instan berbahan dasar sorgum putih yang diperkaya wortel dengan bahan tambahan susu skim, sukrosa dan air menggunakan *Design Expert* dengan metode *Mixture Design D-optimal*.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi yang optimal pada pembuatan bubur instan dengan bahan baku sorgum putih dan

wortel dengan bahan tambahan susu skim, sukrosa dan air yang sesuai dengan SNI 01-7111.1-2005.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada masyarakat mengenai perkembangan ilmu dan teknologi pengolahan bubur instan berbahan dasar sorgum
2. memanfaatkan dan meningkatkan produktivitas pangan lokal yang bergizi sebagai diversifikasi pangan.
3. Dapat meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomis sorgum

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Aritonang 2006, Makanan pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) adalah makanan yang diberikan pada bayi disamping ASI untuk memenuhi kebutuhan gizi anak mulai umur 6 - 24 bulan. Untuk menyesuaikan kemampuan bayi terhadap makanan tersebut maka pemberian MP-ASI dilakukan secara bertahap, baik bentuk, jumlah maupun macam.

Makanan pengganti ASI (MP-ASI) merupakan proses transisi dari asupan yang semata berbasis susu menuju ke makanan yang semi padat. Pengenalan dan pemberian MP-ASI harus dilakukan secara bertahap baik bentuk maupun jumlahnya, sesuai dengan kemampuan pencernaan bayi/anak. ASI hanya memenuhi kebutuhan gizi bayi sebanyak 60% pada bayi usia 6 - 12 bulan. Sisanya harus dipenuhi dengan makanan lain yang cukup jumlahnya dan baik gizinya. Oleh

sebab itu, pada usia 6 bulan keatas bayi membutuhkan tambahan gizi lain yang berasal dari MP-ASI (Mufida, dkk, 2015).

Menurut SNI 01-7111.1-2005 MP-ASI bubuk instan merupakan MP-ASI yang telah diolah sehingga dapat disajikan seketika dengan hanya penambahan air minum atau cairan lain yang sesuai.

Ahza (1998) menyatakan bahwa biji sorgum dapat diolah menjadi tepung maupun beras dan bermanfaat sebagai bahan substitusi terigu. Meskipun beras telah menduduki posisi yang utama dalam swasembada karbohidrat, namun masalah pangan dan kebijaksanaan pangan perlu didukung oleh jenis komoditi nonberas lainnya. Salah satunya, yaitu beras dari sorgum. Beras sorgum yang dimaksud adalah biji sorgum lepas kulit sebagai hasil penyosohan sehingga diperoleh beras sorgum giling.

Menurut Saliem dan Susilowati (2016) Sebagai bahan pangan biji sorgum dapat dibuat tepung yang selanjutnya dapat digunakan sebagai bahan baku untuk pembuatan berbagai jenis kue kering, kue basah dan mie. Kelebihan lain dari tepung sorgum adalah daya kembangnya yang sangat tinggi dan mudah larut dalam air. Kedua sifat tersebut sangat diperlukan untuk pembuatan produk makanan berbasis tepung. Sorgum juga memiliki gizi yang memadai.

Menurut Pratitasari (2010), ada banyak faktor yang dapat menyebabkan menurunnya tingkat konsumsi sayur dan buah secara langsung terutama pada anak-anak, di antaranya adalah tidak diperkenalkan sejak dini, cita rasa unik, sayuran selalu menjadi menu wajib, suasana dan penyajian yang kurang menarik.

Menurut penelitian Slamet (2011) mengenai fortifikasi tepung wortel dalam pembuatan bubur instan untuk meningkatkan provitamin A, penambahan tepung wortel paling tinggi menghasilkan bubur instan paling disukai. Peningkatan kesukaan terhadap rasa bubur instan terjadi karena semakin banyak tepung wortel akan meningkatkan kadar gula. Komponen gula yang dipanaskan akan membentuk karamel yang menyebabkan kenaikan tingkat kesukaan. Winarno (2002) menyatakan bahwa aroma karamel akan meningkatkan kesukaan pada produk pangan.

Menurut penelitian Ridwansyah, dkk (2014) mengenai formulasi bubur bayi instan dengan substitusi tepung tempe dan tepung labu kuning sebagai alternatif makanan pendamping ASI didapatkan formulasi bubur bayi instan dengan perbandingan tepung tempe: tepung labu kuning: susu skim: tepung beras: tepung gula: minyak nabati sebesar 15:13:39:23:5:5; 18:14:36:22:5:5; 21:15:33:21:5:5; 24:16:30:20:5:5 telah memenuhi persyaratan kandungan zat gizi dari parameter kandungan energi, kadar protein, dan kadar serat berdasarkan spesifikasi MP-ASI bubuk instan dan SNI 01-7111.4- 2005.

Menurut penelitian Elvizahro (2011) mengenai kontribusi MP-ASI bubur bayi instan dengan substitusi tepung ikan patin dan tepung labu kuning terhadap kecukupan protein dan vitamin A pada bayi. Pembuatan bubur bayi instan dengan substitusi tepung ikan patin dan tepung labu kuning dilakukan dengan *dry mixing*. Pengolahan pati pada tepung beras menjadi bahan yang siap pakai dilakukan dengan proses gelatinisasi. Bubur tersebut kemudian dikeringkan, digiling, dan diayak dengan ayakan 60 *mesh*. Pengeringan tepung beras tergelatinisasi, tepung

ikan patin dan tepung labu kuning dilakukan dengan *cabinet dryer* pada suhu kurang lebih 50°C selama 12 jam.

Menurut Koswara (2009) metode instanisasi pada beras atau bubur instan dapat dilakukan dengan 3 cara yaitu, metode pemanasan atau pregelatinisasi, penggunaan bahan kimia dengan cara perendaman menggunakan larutan Na_2HPO_4 dan metode pembekuan.

Salah satu *software* yang dapat digunakan dalam penentuan formula secara optimal adalah *Design Expert* digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut. *Design Expert* menyediakan beberapa pilihan desain dengan fungsinya masing masing salah satunya adalah *Mixture Design* yang berfungsi untuk menemukan formula optimal (Bas dan Boyaci, 2007).

Menurut Bas (2007) dalam Tiaraswara (2016), *Design Expert* digunakan untuk optimasi proses dalam respon utama yang diakibatkan oleh beberapa variabel dan tujuannya adalah optimasi respon tersebut, dengan menentukan bahan-bahan yang membuat suatu formulasi paling baik mengenai variabel yang ditentukan.

D-optimal merupakan pilihan *design* dalam *mixture* yang bersifat fleksibel dimana apabila semua pilihan *design* dalam *mixture* mengalami kendala maka program akan menyarankan menggunakan *D-optimal* (Sahid, 2015).

Berdasarkan penelitian Hendy (2007), mengenai formulasi bubur instan berbasis singkong dengan menggunakan program *design expert* didapatkan

formula terbaik pure singkong instan memiliki komposisi singkong 25%, air 72.25%, CMC 0%, dan dekstrin 2.75%.

Menurut penelitian Nur (2012), mengenai optimasi formulasi *flakes* berbasis tepung ubi cilembu, tepung tapioka, serta tepung kacang hijau dengan menggunakan program *design expert* metode *mixture d-optimal* didapatkan formula terbaik *flakes* memiliki komposisi variabel berubah yaitu tepung ubi cilembu 27,73%, tepung tapioka 14,99%, dan tepung kacang hijau 12,29%. Dengan hasil analisis formula optimal terhadap kadar protein 8,87%; kadar lemak 0,55; kadar serat 3,42%; kadar air 3,84%; daya serap air 147,08%; waktu hancur 15 menit; warna 4,66; rasa 5,06; aroma 4,52; dan kerenyahan 4,87.

Menurut penelitian Chandra (2016) mengenai optimalisasi formula tepung bumbung ayam goreng *crispy* berbahan baku tepung singkong (*Manihot esculenta Crantz*) modifikasi *autoclaving-cooling cycle* didapatkan hasil perbandingan data hasil verifikasi dengan prediksi yang dibuat oleh program *Design expert 7.0*, dapat diketahui bahwa hasil verifikasi masih sesuai dengan prediksi. Hasil verifikasi menunjukkan bahwa formula terpilih memiliki nilai *oil holding capacity* 12%%, nilai *water holding capacity* 18,52%, nilai kadar air 8,06%, skor organoleptik dengan atribut warna 4,6; rasa 5,0; tekstur renyah 4,5; aroma 4,7, dan overall 5.2.

1.6. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka penelitian yang telah diuraikan, diduga bahwa formulasi pembuatan bubur instan MP-ASI dengan bahan baku sorgum putih dan wortel menggunakan program *Desain Expert* metode *Mixture Design D-optimal* dapat mengoptimalkan formula bubur instan MP-ASI.

1.7. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018, bertempat di Laboratorium Pusat Pengembangan Teknologi Tepat Guna, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (PPTTG LIPI). Jalan KS. Tubun nomor 5, Subang, Jawa Barat.



DAFTAR PUSTAKA

- Adisty, R. 2006. **Kajian Nasi Sorgum Sebagai Pangan Fungsional**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Afify AEMR, HS EL-Betagi, SMA El Salam dan AA Omran. 2012. **Biochemical changes in phenol, flavonoid, tannins, antioxidant activity durings soaking of three white sorghum**. *AsianPacific Journal of Tropical Biomedicine*. 20,203-209.
- Ahza, A. B. 1998. **Aspek Pengetahuan Material dan Diversifikasi Produk Sorgum sebagai Substitutor Terigu/Pangan Alternatif** . Dalam Laporan Lokakarya Sehari Prospek Sorgum sebagai Bahan Substitusi Terigu. PT. ISM Bogasari Flour Mills, Jakarta .
- Alabran, D. M. dan A. M. Mabrouk. 1973. **Carrot flavor**. Sugars and free nitrogenous compounds in fresh carrots. *J. Agric. Food Chem.*
- Almatsier, S. 2001. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Akbar, M. Andhika. 2012. **Optimasi Ekstraksi Spent Bleaching Earth dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi. Universitas Indonesia. Depok.
- Andarwulan Nuri, Sutrisno Kaswari, 1992, **Kimia Vitamin Edisi Pertama**, Jakarta : Rajawali Press
- Andayani, N.N., dan Talaca, A.H. 2013. **Perkembangan Perakitan Varietas Sorgum diIndonesia**. Dalam : Sumarno, D.S. Darmadjati, M. Syam , Hermanto.
- Andriani, A., dan M. Isnaini. 2014. **Morfologi dan Fase Pertumbuhan Sorgum**. didalam: Sumarno., D. S. Damardjati, M. Syam, dan Hermanto., editor. *Sorghum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Jakarta: IAARD Press.
- Anggraeni, Andian Ari. 2012. **Prinsip Mikrobiologi Pangan**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Anglani, C. 1998. **Sorghum For Human Food-Review**. *Plants Human Food for Human Nutrition*
- Aninditha. 2012. **Design Of Experiments Sebagai Salah Satu Pendekatan Peningkatan Kualitas Produk Di Industri Manufaktur..** <http://anindithakemala.wordpress.com>. Diakses : 29 Agustus 2018.

- Anonim. 2005. *Design Expert 7.0.3. Stat Ease Inc.*, Minneapolis
- Apandi, M. 1984. **Teknologi Buah dan Sayur**. Penerbit Alumni, Bandung.
- Apriyantono, D. F. A. 1989. **Petunjuk Laboratorium Analisis Pangan**. Departemen Pendidikan.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemists** . Washington : AOAC.
- Badan Pusat Statistik. 2014. **Produksi Sayuran di Indonesia 2014. BPS Indonesia**. <http://www.bps.go.id>. Diakses pada tanggal 1 September 2018.
- Badan Standarisasi Nasional. 2005. [SNI] Standar Nasional Indonesia. **Makanan Pendamping Air Susu Ibu Bagian 1 : Bubuk Instan**. (SNI 01-7111.4-2005), Jakarta.
- Bardiati, E., Adi, A.C., & Nadhiroh, S.R. 2015. **Daya terima dan kadar betakaroten donat substitusi labu kuning**. Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Airlangga. P 151–156.
- Bas, D. and Boyaci, I.H. 2007. *Modelling and Optimization I: Usability of Response Surface Methodology*. *Journal of Food Engineering*, 78, pp. 836-845.
- Beeton. 2000. *Mrs Beeton's Book of Household Management*. Oxford University Press Inc., New York.
- Budijanto, Selamat, M.Agr. 2009. **Metode Pengurangan Rasa Gatal dan Rasa Sepat Sari Buah Mete dengan Menggunakan Tepung Putih Telur**. Institut Pertanian Bogor.
- Borrell AK.. dan Hammer G. 2005. *The physiology of stay--green in sorghum*. Brisbane : Hermitage Research Station. University of Queensland.
- Brooker DB. 1974. *Drying Cereal Grain*. Connecticut: The AVI Publishing Company Inc. Westport.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., and Wotton, M. 1987. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Buckle, K. A., Edwards, R. A., Fleet, G. H., and Wotton, M. 2007. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

- Cahyono, B. 2002. **Wortel Teknik Budidaya Dan Analisis Usaha Tani**. Kanisius. Yogyakarta.
- Chandra, Maulana., Ela Turmala Sutisno., dan Taufik Rahman. 2016. **Optimalisasi Formula Berbahan Baku Tepung Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Modifikasi Autoclaving - Cooling Cycle (ACC)**. Universitas Pasundan. Bandung.
- Codex Alimentarius Commission. 1995. **Codex Standard for Sorghum Flour. Codex Stan 173-1989 (Rev.1 1995)**. www.codexalimentarius.net. Diakses 16 Agustus 2018.
- Cornell JA. 1990. **Experiments with Mixtures: Designs, Models, and The Analysis of Mixture Data**. 2nd ed. New York.
- Dalimarta setiawan. 2000. **Atlas Tumbuhan Obat Indonesia**. Bogor: Trubus Agriwidya
- Danarsri, Chorina S. 2016. **Pengaruh Lama Penyimpanan Terhadap Mutu Mikrobiologi Makanan Pendamping Air Susu Ibu (MP-ASI) Bubur Instan dengan Substitusi Tepung Ikan Gabus dan Tepung Labu Kuning**. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Daru, M. 2003. **Budi daya Rumput Hermada Di Lahan Kering dan Kritis**. Kanisius. Yogyakarta.
- DeMan, John M. 1997. **Kimia Makanan Edisi Kedua**. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung.
- Deshpande, S. S. and Salunkhe, D. K. 1982. **Functional properties of winged bean (*Psophocarpus tetragonolobus*, L) proteins**. Journal of Food Science 47: 503-506.
- Desty Ervina P., dan Prupti, Utami. 2013. **The Miracle of Herb**. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Dewi, A. 2012. **Hubungan Konsumsi Protein Hewani dan Zat Besi Dengan Kadar Hemoglobin Pada Anak**. Jurnal Universitas Airlangga. Universitas Airlangga. Surabaya.
- Direktorat Budidaya Serealia. 2012. **Kebijakan Direktorat Jendral Tanaman Pangan dalam Pengembangan Komoditas Jagung, Sorgum dan Gandum**. Direktorat Jendral Tanaman Pangan. Kementan RI. Jakarta.

- Dogget, K.A. and A.A. Gomes. 1984. **Statistical Procedures and the Millets; Their Com-position and Nutrition Value**. Academic Press, New York.
- Doyle MP, Beuchat LR, Montville TJ. 2001. **Food Microbiology: Fundamentals and Frontiers Second Edition**. Washington:ASM Press.
- Du Plessis, J. 2008. **Sorghum production**. Republic of South Africa Department of Agriculture.
- Elvizahro, L. 2011. **Kontribusi Mp - Asi Bubur Bayi Instan Dengan Substitusi Tepung Ikan Patin Dan Tepung Labu Kuning Terhadap Kecukupan Protein Dan Vitamin A pada Bayi**. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Estiasih, T. dan Ahmadi, K. 2009. **Teknologi Pengolahan Pangan**. Bumi Aksara, Jakarta.
- Evilianita, A gustina M . 2010. **Pengaruh Penyosohan White Sorghum (SSorghum bicolor L. Moench sp. bicolor) Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Sorgum Serta Sifat Fisikokimia Dan Organoleptik Cookies Sorgum**. Skripsi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya. Surabaya.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1995. **Sorghum and Millets In Human Nutrition**. FAO Food and Nutrition Series, No.27 FAO, Roma.
- Falamy, Ryan., Warganegara, Erfrida., dan Apriliana, Ety. 2012. **Deteksi Bakteri Coliform pada Jajanan Pasar Cincau Hitam di Pasar Tradisional dan Swalayan Kota Bandar Lampung**. Universitas Kedokteran Lampung. Lampung
- Fellow, PJ. dan Ellis. 1992. **Food Processing Technology Principles and Practice**. London: Ellis Horwood.
- Griffiths, D. W., Moseley, G. (1980). **The effect of diets containing field beans of high or low polyphenolic content on the activity of digestive enzymes in the intestines of rats**. *J Sci Food Agric*, 31, 255-259.
- Hall, C.W. 1957. **Drying Farm Ctops**. Agricultural Consulting Associates, Inc. EastLansing. Michigan
- Harbone, J.B. 1996. **Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan**, Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinanta dan Imam Sudiro, Edisi II, hal 4-7, ITB. Bandung.

- Harijadi, W. 1993. **Ilmu Kimia Analitik Dasar** . PT. Gramedia, Jakarta. halaman 212- 233,
- Hayati, W. 2009. **Tumbuh Kembang anak Dan Remaja**. EGC. Jakarta.
- Heldman, Dennis. R. 2012. **Food Procces Engineering Second Edition**. The AVI Publishing Company, Inc. Wesport.
- Hendy. 2007. **Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Sebagai Pangan Pokok Alternatif**. Skripsi. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Hoseney, R. C. 1998. **Priciples of Cereal Science and Technology, 2nd ed. American Association of Cereal Chemists**. Inc. St. Paul: Minnesota.
- Hubeis, M. 1984. **Pengantar Pengolahan Tepung Serelia dan Biji-Bijian**. IPB. Bogor.
- Hurrell FR dan MB Reddy. 2003. **Degradation of phytic acid in cereal porridges improves iron absorption by human subjects**. The American Journal of Clinical Nutrition 77 (5), 1213-1219.
- Indradewi, Fery A. 2016. **Pengaruh Teknin Pengeringan Terhadap Kadar Gizi dan Mutu Organoleptik Sale Pisang (*Musa paradisiaca L*)**. Fakultas Farmasi. Universitas Halu Oleo.
- Jay JM, Loessner MJ, Golden DA. 2005. **Modern Food Microbiology Seventh Edition**. USA:Springer.
- Johanson, Matilda. 2012. **Dietary fibre composition and sensory analysis of heat treated wheat and rye bran**. Swedish University of Agricultural Sciences. Swedia.
- Kartika, B., Hastuti, P., dan Supartono, W. 1998. **Pedoman Uji Indrawi Pangan**. Yogyakarta.
- Kementerian Kesehatan RI (Kemenkes). 2017. **Buku Saku Pemantauan Status Gizi**. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kochar, GK., Sharma, KK. 1992. **Fiber Content and its Composition in Commonly Consumed Indiana Vegetables and Fruits**. Journal of Food Science and Technology.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Jagung (Teori dan Praktek)**. <http://www.eBookPangan.com>. Diakses pada 28 September 2018.

- Kusnandar, F. 2011. **Kimia Pangan Komponen Makro**. PT Dian Rakyat Indonesia.
- Kuswurj, R. 2011. *Sugar Cane Processing and Technology*. <http://www.risvank.com/2011/12/22/pemurnian-nira-di-pabrik-gula/>. Akses: 28 Agustus 2018.
- Lestario, Lydia Ninan; Niken Indrati; Lusiawati Dewi. 2010. **Fortifikasi Mi dengan Tepung Wortel**. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Pendidikan Sains Universitas Kristen Satya Wacana. Salatiga.
- Linda, J. Harvey, Jack, Dainty, Wendy J. Hollands. 2007. *Effect of high-dose iron supplements on fractional zinc absorption and status in pregnant women*. American Journal of Clinical Nutrition.
- Listyoningrum, Hestuning, dan Harijono. 2015. **Optimasi Susu Bubuk Dalam Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)**. Malang: Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4 p.1302-1312.
- Maila, Reny. 2012. **Ketahanan Panas cemaran *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus* dari Proses Pembuatan Tahu Di Yogyakarta**. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta
- Makmun, C. 2007. **Wortel komoditas ekspor yang gampang dibudidayakan**. Hortikultura: 32.
- Marliyati, Sri Anna; Ahmad Sulaeman; dan Mega Pramudita Rahayu. 2012. **Aplikasi Serbuk Wortel sebagai Sumber B-Karoten Alami pada Produk Mi Instan**. Departemen Gizi Masyarakat, FEMA, IPB. Jurnal Gizi dan Pangan, Vol 7 No 2.
- Marta, H. 2011. **Sifat Fungsional dan Reologi Tepung Jagung Nistamal serta Contoh Aplikasinya Pada Pembuatan Makanan Pendamping ASI**. Tesis. Bogor. Sekolah Pascasarjana, Insititut Pertanian Bogor.
- Mirdhayati I. 2004. **Formulasi dan karakteristikasi sifat-sifat fungsional bubur garut (*Maranta arundinaceae Linn*) instan sebagai makanan pendamping air susu ibu (MP-ASI)**. tesis. Bogor: Sekolah Pascasarjana, Insititut Pertanian Bogor.
- Muchtadi D, Palupi NS, Astawan M. 1992. **Metode kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.

- Muchtadi D, Tien, Sugiyono, dan Ayustaningwarno, F. 2010. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. Alfabeth : Bandung.
- Muchtadi, T. R. 1997. **Teknologi Proses Pengolahan Pangan**. Fakultas Pangan dan Gizi IPB. Bogor.
- Mudjisihono, R dan HS. Suprpto 1987. **Budidaya dan Pengolahan Sorgum**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mufida, Lailina., Widyaningsih, Tri Dewanti., dan Maligan, Jaya Mahar. 2015. **Prinsip Dasar MP-ASI Untuk Bayi Usia 6 - 24 Bulan**. **Jurnal Pangan dan Agroindustri Vol. 3 No 4 p.11646 - 1651** : Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, FTP Universitas Brawijaya Malang. Diakses bulan September,
- Mulyahati, A. 2005. **Saluran tataniaga wortel di kawasan Agropolitan Cianjur** [skripsi]. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Narsih, Y., dan Harijono. 2008. **Studi Lama Perendaman dan Lama Perkecambahan Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.Moench) untuk Menghasilkan Tepung Rendah Tanin dan Fitat**. **Jurnal Teknologi Pertanian** 9(3):173-180.
- Nieves, J.W. 2005. ***Osteoporosis: The Role Of Micronutrient***. The American Journal Of Clinical Nutrition.
- Nugraha, D., 2014. **Optimasi Formulasi *Food Bar* Berbahan Tambahan (Isolat Soy Protein, Dekstrin, dan Madu) Menggunakan Program *Design Expert* Metoda *D – Optimal***. Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Nur, Mariyam Saleha. 2012. **Optimasi Formulasi *Flake* Berbasis Tepung Ubi Cilembu, Tepung Tapioka, Serta Tepung Kacang Hijau Menggunakan Aplikasi *Design Expert* Metode *Mixture D-Optimal***. . Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung.
- Osuntogun, B., R.A. Steve, J. Adewusi, O. Ogundiwin, and C.N. Charles. 1989. ***Effect of cultivar, steeping and malting on tannin, total polyphenol, and cyanide content of Nigerian sorghum***. **Cereal Chem.** 662: 87–89.
- Parízková J. Nutrition. 2010. **Physical Activity, and Health in Early Life 2nd edition**. USA: CRC Press.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 492/ MENKES/ PER/ IV/ 2010 tentang **peryaratan kualitas air minum**. www.depkes.go.id. Diakses 28 Agustus 2018.

- Pitojo, Setijo dan Zumiati. 2009. **Pewarna Nabati Makanan**. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Poedjiadi, Anna. 2005. **Dasar-Dasar Biokimia**. Penerbit Universitas Indonesia : UI Press. Jakarta.
- Pratitasari, D. 2010. **Makan Sayur Seasyik Bermain**. PT. Bentang Pustaka, Yogyakarta.
- Pratiwi LE & Noer ER. 2004. **Analisis Mutu Mikrobiologi dan Uji Viskositas Formula Enteral Berbasis Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) dan Telur Bebek**. *Journal of Nutrition College*.
- Prawitasari, Titis. 2016. **Kandungan Zat Besi Pada Produk Makanan Bayi Siap Saji**. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Proskey, L. & De Vries, J. W. .1992. **Controlling Dietary Fiber in Food Products**. New York : Van Nostrand Reinhold.
- Pui, C.F, W.C .Wong, L.C. Chai, R. Tunung, P. Jayeetchumi, M.S. Noor Hidayah, A. Ubong, M.G. Farinazleen, Y.K. Cheah and R. Son. 2011. **Review article Salmonella: A foodborne pathogen**. *International Food Research Journal*. 18: 465-473
- Purba, Maijon. 2014. **Pembentukan Flavor Daging Unggas Oleh Proses Pemanasan dan Oksidasi Lipida**. WARTAZOA vol. 24. Balai Penelitian Ternak. Bogor.
- Purwono, W. 1993. **Pengaruh Penambahan Gelatin dan Gum Arab Terhadap Beberapa Sifat Kembang Gula Jenis Toffee**. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Brahwijaya. Malang.
- Rachmawati, A. N. 2012. **Optimasi Tablet Dispersible Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava L.*) dengan Kombinasi Bahan Penghancur Croscarmellose Sodium dan Sodium Strarch Glycolate**, Skripsi, 36-39, Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Radji, M. 2011. **Buku Ajar Mikrobiologi Panduan Mahasiswa Farmasi dan Kedokteran**. Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Rahayu, siti dan Titiek F. Djaafar. 2007. **Cemara Mikroba Pada Produk Pertanian Penyakit Yang Ditimbulkan Dan Pencegahannya**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Yogyakarta. Yogyakarta.
- Rauf, R. 2015. **Kimia Pangan**. Penerbit ANDI, Jakarta.

- Regina, Tatiana Purba. 2007. **Perbandingan Efektivitas Terapi Besi Intravena dan Oral pada Anemia Defisiensi Besi dalam Kehamilan**. Majalah Kedokteran Indonesia, Volum: 57. Departemen Obstetri dan Ginekologi, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rindit, Pambaylun. 1998. **Laporan Penelitian : Mempelajari Hidrolisis Pati Gadung (Dioscoreahispida Demst) dengan Enzim amilas dan Glukoamilas untuk pembuatan sirup glukosa**. Fakultas Pertanian UNSRI: Palembang.
- Robinson, T. 1995. **Kandungan Organik Tumbuhan Obat Tinggi**. Diterjemahkan oleh Kokasih Padmawinata. ITB. Bandung
- Rodrigues, ME., Yanez-Limon, M., Alvarado-Gil, J.J. 1996. *Influence of the structural changes during alkaline cooking on the thermal, rheological and dielectric properties of maize tortillas*. J Cereal Chem.
- Rosidin, Yulianti, kiki., dan Hanggita, Siti. 2012. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Mutu Silase Limbah Pengolahan Kodok Beku (*Rana sp.*) yang Dikeringkan dengan penambahan Dedak Padi**. Fishtech : Universitas Sriwijaya.
- Rukmana, Rakhmat. 2005. **Bertanam Wortel**. Penerbit Kanisius : Yogyakarta.
- Sahid, Susanti Citra. 2015. **Optimasi Dendeng Jamur Tiram (*Pleurotus Ostreatus*) Dengan Menggunakan *Design Expert Metode D-Optimal***. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Saloko dan Widyastuti. 2009. **Formulasi Tepung Pisang Kepok dan Tepung Kacang Hijau Terhadap Mutu MP-ASI Lokal**. Prosiding Seminar Nasional FTP UNUD.
- Santoso. 2014. **Katuk Tumbuhan Multi Khasiat**. Faperta Universitas Bengkulu.
- Septiana, R, Sitti Nur Djannah, dan Djamil, M Dawam. 2010. **Hubungan Antara Pola Pemberian Pendamping ASI (MP-ASI) dan Status Gizi Balita Usia 6 – 24 Bulan di Wilayah Kerja Puskesmas Gedongtengen Yogyakarta**.
- Serahli, U. 2014. **Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Berenuk (*Crescentia cujete L*) terhadap Bakteri *S.epidermidis* dan *P.acnes***. Skripsi. Universitas Brahwijaya. Malang.

- Setiarto, Haryo., Jenie, Betty., Faridah, Didah., dan Saskiawan, Iwan. 2015. **Kajian Peningkatan Pati Resisten yang Terkandung dalam Bahan Pangan Sebagai Sumber Prebiotik**. Jurnal Ilmu Pengetahuan Indonesia. Bogor.
- Sibagariang, 2010. **Buku Saku Metodologi Penelitian Untuk Mahasiswa Diploma Kesehatan**. Jakarta: CV.Trans Info Media
- Sirappa M. P. 2003. **Prospek pengembangan Tanaman Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif Bahan Pangan dan Industri**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sulawesi Selatan. Jurnal Litbang Pertanian : 22 (44).
- Slamet, A. 2011. **Fortifikasi Tepung Wortel Dalam Pembuatan Bubur Instan Untuk Peningkatan Provitamin A** . Jurnal. Diakses Pada Tanggal 28 Agustus 2018.
- Solikha, Herni Putriyatus. 2014. **Pengaruh Perbandingan Wortel (*Daucus carota L.*) Dengan Apel (*Malus sylvestris Mill.*) Varietas Rome Beauty dan Konstrasi Gula Terhadap Karakteristik Selai Wortel Apel**. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2891-1992. 1992. **Cara Uji Makanan dan Minuman**. Badan Standardisasi Nasional (BSN). Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) 3140.3:2010 **Gula Kristal**. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta.
- Standar Nasional Indonesia (SNI) No. 01-2970-2006. **Susu Bubuk**. Pusat Standarisasi Industri Departemen Perindustrian.
- Suarni. 2004. **Pemanfaatan Tepung Sorgum untuk Produk Olahan**. J. Litbang Pertanian. 23(4):146-147.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Suhartono, M.T. 1989. **Enzim dan Bioteknologi**. IPB Press : Bogor.
- Sulaeman, A. and K. Nisa. 2005. **Microbiological safety of organic vegetables and the effect of postharvest handling**. Paper presented in the 9th ASEAN Food Conference, Jakarta.
- Sulistijani, DA. 2002. **Sehat dengan Menu Berserat**. Jakarta : Trubus Agriwidya.

- Sukasih, Ermi, Setyadjit, Surnami, dan Pertiwi, Sri. 2018. **Formula Tepung Pisang Cavendish Instan dengan Metode Respon surface**. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian. Universitas Juanda Bogor. Bogor.
- Sunaryono, H. Rismunandar. Ahli Pertanian dan Hortikultura. 1990. **Kunci Bercocok tanam Sayur-Sayuran Penting di Indonesia (produksi Holtikultura II)**. Penerbit Sinar Baru. Bandung. Hlm 73-76.
- Suparmo dan Sudarmanto,, 1991. **Proses Pengolahan Tebu** . Yogyakarta : UGM.
- Suprpto, dan R. Mudjisihono. 1987. **Budidaya dan Pengolahan Sorgum**. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Susilowati, S.H. dan H.P. Saliem. 2013. **Inovasi Teknologi dan Pengembangannya**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, Bogor.
- Sutrisna, N. 2012. **Sorgum untuk Penganekaragaman Pangan**. Sinar Tani. Balitbang Pertanian Jakarta. 11-12.
- Sutrisno, C. D. N. 2014. **Pengaruh Penambahan Jenis dan Konsentrasi Pasta (Santan dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah**. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 2(1): 97-105
- Taib, Gunarif, 1988, **Operasi Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian**. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Tjen, W. B. 1993. **Penambahan tepung kacang hijau terhadap tepung beras kaya protein daam pembuatan makanan tambahan bayi**. Skripsi. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Tampubolon, Nurita Lastri. 2014, **Formulasi Bubur Bayi Instan Dengan Substitusi Tepung Tempe Dan Tepung Labu Kuning Sebagai Alternatif Makanan Pendamping ASI**. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Tamrin, Restiara dan Pujilestari, Shanti. 2016. **Karakteristik Bubur Bayi Instan Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Kacang Merah**. Program Studi Teknologi Pangan Universitas Sahid. Jakarta.
- Toure A. dan Weltzien E. 2004. **Guinea sorghum hybrids: Bringing the benefits of hybrid technology to a staple crop of sub-Saharan Africa** .IER-ICRISAT.

- Tress. 2003. **Pemanfaatan rumput laut *Eucheuma cottonii* untuk peningkatan kadar iodium dan serat pangan makanan jajanan tradisional** [skripsi]. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Trianto, S.S., Sarah Y L, Margono. 2014. **Ekstraksi Zat Warna Alami Wortel (*Daucus Carota*) Menggunakan Pelarut Air**. Jurnal EKULIBRIUM Vol. 13. No.2. Hal: 51 – 54, Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret.
- US. Grain Council. 2008. ***White Sorghum, The New Food Grain. Sorghum Handbook. All About White Sorghum.*** http://www.agmrc.org/media/cms/Sorghum_Handbook_B5FE1C2_B5DBCF.pdf (30 Agustus 2018)
- USDA (United States Department of Agriculture). 2018. ***Skim Milk.*** <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. Diakses 28 Agustus 2018
- USDA (United States Department of Agriculture). 2018. ***Carrot.*** <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/search>. Diakses 28 Agustus 2018
- USDA. 2008. ***Classification for Kingdom Plantae Down to Species Sorghum bicolor (L.) Moench.*** <http://plants.usda.gov>. Diakses tanggal 28 Agustus 2018.
- Utomo, D. 2004. **Efek Perbandingan Beras Dengan Air dan Formula Terhadap Karakteristik Bubur Beras Sayuran Instan (*Oryza sativa L.*)**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Vogel, S. and M. Graham. 1979. ***Sorghum and Millet: Food Production and Use.*** Int. Dev. Res. Cent. Pub. IDRC, Canada.
- Von Elbe JH, Schwartz SJ. 1996. **Colorants**. Di dalam Food Chemistry. Fennema OR. (ed). Marcel Dekker, New York.
- Wardhani, Dyah, Irfandy, Fauzan, dan Meilianan, Winda. 2015. **Karakteristik Fisik Makanan Pendamping ASI Terfotifikasi Prebiotik dari Tepung Umbi Porang Terfentasi**. MENTANA, vil.11 (01):1-12. Semarang.
- Widowati, S., Nurjana R. dan Amrinola W. 2010. **Proses Pembuatan dan Karakterisasi Nasi Sorgum Instan**. Prosiding Pekan Serealia Nasional. IPB. Bogor.
- Wienenam, W.J and R.S. Shallenberger. 1987. **Influence of acid and Temperatur on The Rate of Infersion of Sucrosa**. New Delhi

- Winarno, F. G. 1991. **Kimia Pangan dan gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2004. **Kimia Pangan dan gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Winarno, F. G. 2007. **Kimia Pangan dan gizi**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Wirakartakusumah, M.A., Abdullah K. dan Syarief A.M.. 1992. **Sifat Fisik Pangan**. PAU Pangan Gizi IPB. Bogor.
- World Health Organization. 2000. ***Complementary Feeding: Family Foods for Breastfed Children***. Department of Nutrition and Development.. Geneva: WHO.
- Yustiyani. 2013. **Formulasi Bubur Instan Sumber Protein Menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah dan Pati Gayong Sebagai Makanan Pendamping ASI (MP-ASI)**. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Zahro, 2013. **Analisis Mutu Pangan dan Hasil Pertanian**. Universitas Jember. Jawa Timur.
- Zubair, Anas. 2016. **Sorgum : Tanaman Multi Manfaat**. Bandung : Unpad Press.