

**OPTIMASI FORMULA PERKEDEL JAGUNG (*Zea mays L*) SERBUK
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN EXPERT METODE D-
OPTIMAL**

TUGAS AKHIR

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Iis Noviani Hidayat
15.302.0042



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

LEMBAR PENGESAHAN

**OPTIMASI FORMULA PERKEDEL JAGUNG (*Zea mays L*) SERBUK
DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI DESIGN EXPERT METODE D-
OPTIMAL**

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Sidang Sarjana
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

Iis Noviani Hidayat
15.302.0042

Menyetujui

Pembimbing I

Pembimbing II

Ir. Neneng Suliasih, MP

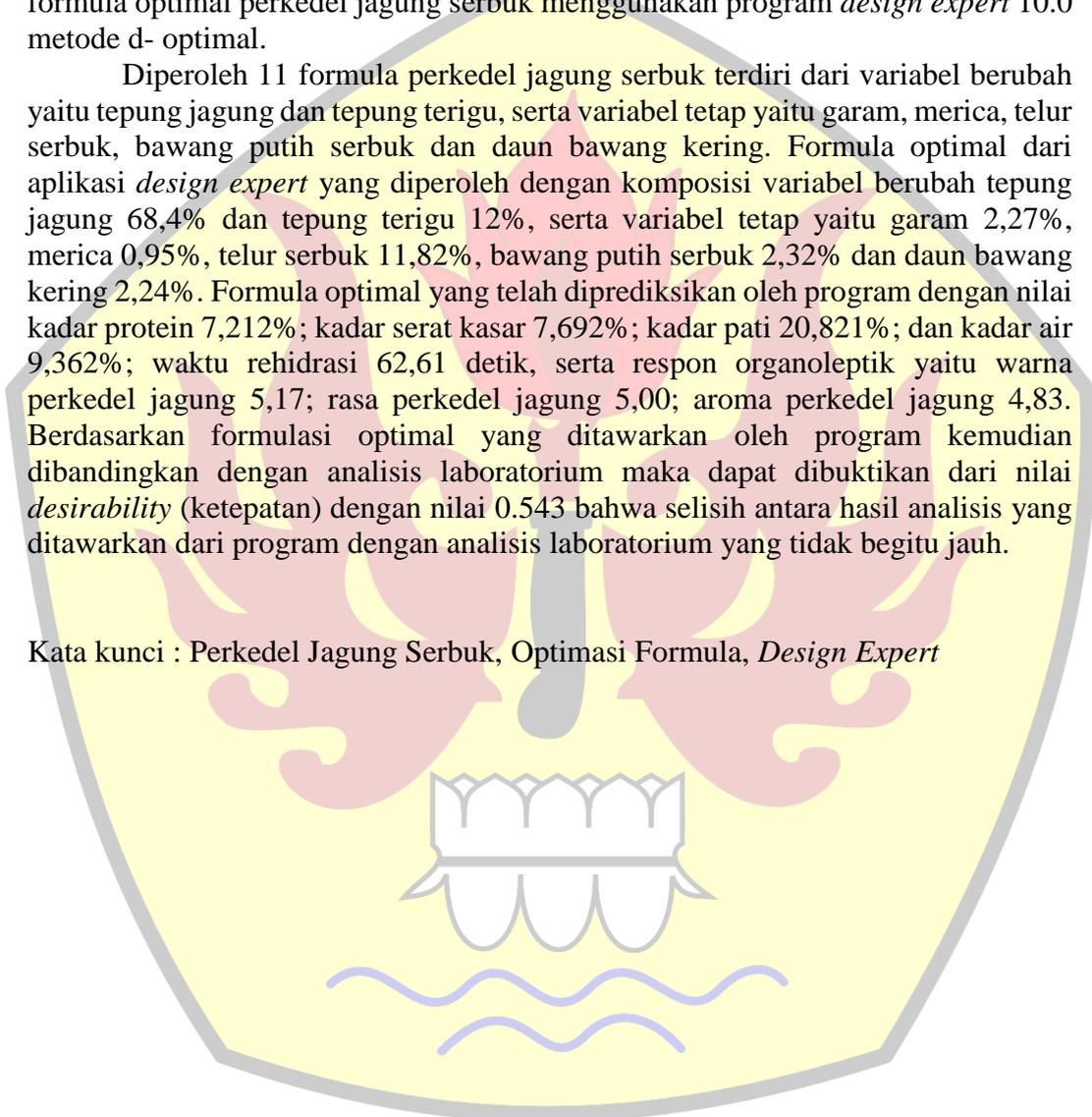
Ir. H. Thomas Gozali, MP

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan formula optimal perkedel jagung serbuk. Penelitian yang dilakukan meliputi dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan yang bertujuan untuk menentukan formula dasar dengan pengujian organoleptik metode hedonik. Penelitian utama yang bertujuan untuk memperoleh formula optimal perkedel jagung serbuk menggunakan program *design expert* 10.0 metode d- optimal.

Diperoleh 11 formula perkedel jagung serbuk terdiri dari variabel berubah yaitu tepung jagung dan tepung terigu, serta variabel tetap yaitu garam, merica, telur serbuk, bawang putih serbuk dan daun bawang kering. Formula optimal dari aplikasi *design expert* yang diperoleh dengan komposisi variabel berubah tepung jagung 68,4% dan tepung terigu 12%, serta variabel tetap yaitu garam 2,27%, merica 0,95%, telur serbuk 11,82%, bawang putih serbuk 2,32% dan daun bawang kering 2,24%. Formula optimal yang telah diprediksikan oleh program dengan nilai kadar protein 7,212%; kadar serat kasar 7,692%; kadar pati 20,821%; dan kadar air 9,362%; waktu rehidrasi 62,61 detik, serta respon organoleptik yaitu warna perkedel jagung 5,17; rasa perkedel jagung 5,00; aroma perkedel jagung 4,83. Berdasarkan formulasi optimal yang ditawarkan oleh program kemudian dibandingkan dengan analisis laboratorium maka dapat dibuktikan dari nilai *desirability* (ketepatan) dengan nilai 0.543 bahwa selisih antara hasil analisis yang ditawarkan dari program dengan analisis laboratorium yang tidak begitu jauh.

Kata kunci : Perkedel Jagung Serbuk, Optimasi Formula, *Design Expert*

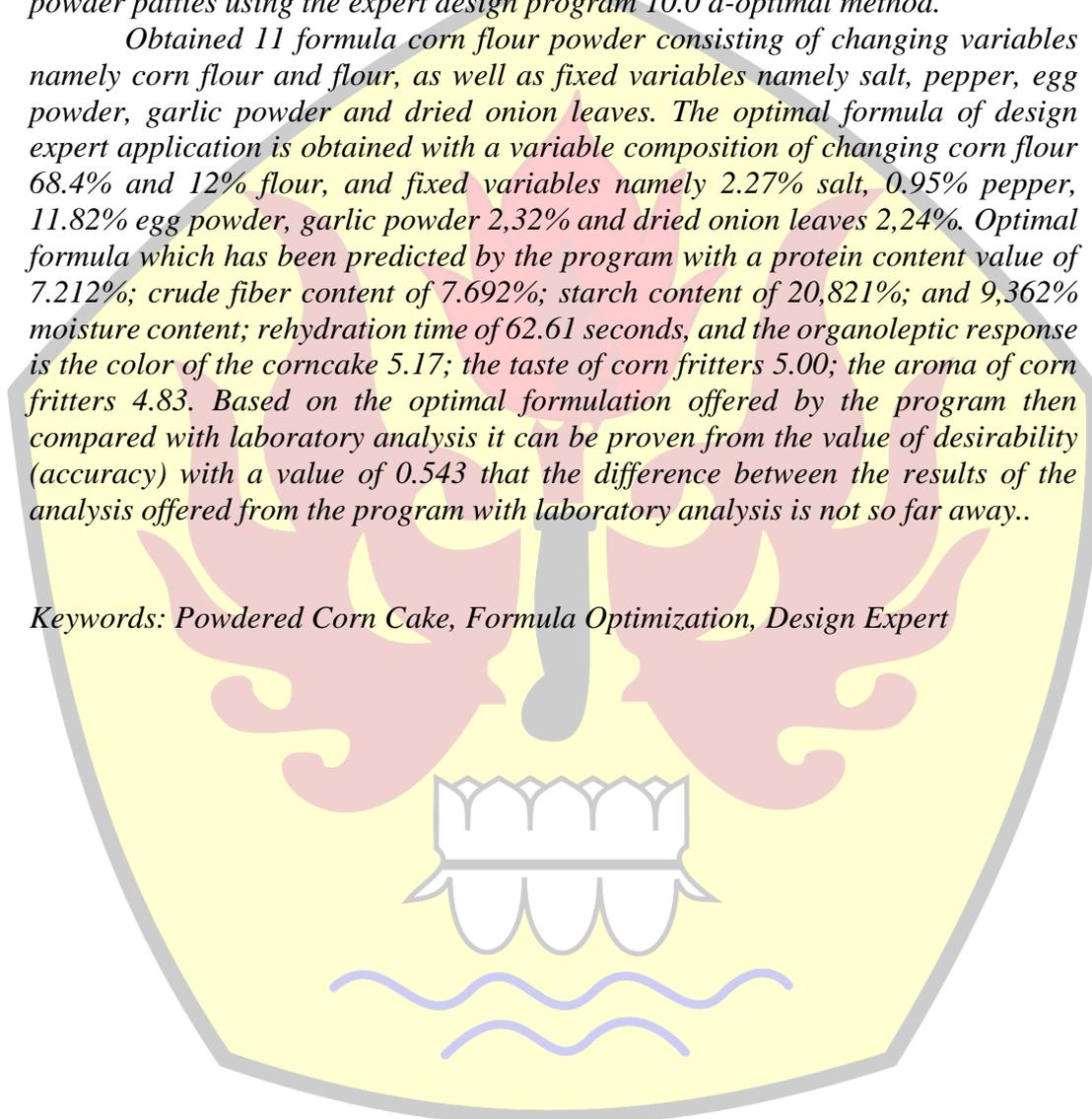


ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the optimal formula of corn powder patties. Research carried out includes two stages, namely preliminary research aimed at determining the basic formula with organoleptic testing of hedonic methods. The main research aims to obtain the optimal formula of corn powder patties using the expert design program 10.0 d-optimal method.

Obtained 11 formula corn flour powder consisting of changing variables namely corn flour and flour, as well as fixed variables namely salt, pepper, egg powder, garlic powder and dried onion leaves. The optimal formula of design expert application is obtained with a variable composition of changing corn flour 68.4% and 12% flour, and fixed variables namely 2.27% salt, 0.95% pepper, 11.82% egg powder, garlic powder 2,32% and dried onion leaves 2,24%. Optimal formula which has been predicted by the program with a protein content value of 7.212%; crude fiber content of 7.692%; starch content of 20,821%; and 9,362% moisture content; rehydration time of 62.61 seconds, and the organoleptic response is the color of the corncake 5.17; the taste of corn fritters 5.00; the aroma of corn fritters 4.83. Based on the optimal formulation offered by the program then compared with laboratory analysis it can be proven from the value of desirability (accuracy) with a value of 0.543 that the difference between the results of the analysis offered from the program with laboratory analysis is not so far away..

Keywords: Powdered Corn Cake, Formula Optimization, Design Expert





DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR TABEL.....	v
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
ABSTRAK.....	xi
<i>ABSTRACT</i>	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Penelitian.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Kerangka Pemikiran.....	5
1.6 Hipotesis Penelitian.....	8
1.7 Tempat dan Waktu Penelitian.....	8
II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Jagung.....	9
2.2 Perkedel.....	13
2.3 Tepung Jagung.....	14
2.4 Tepung Terigu.....	16
2.5 Garam (NaCl).....	20
2.6 Merica.....	21
2.7 Bawang Daun.....	22
2.8 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> L.).....	24
2.9 Telur Ayam.....	25
2.10 <i>Design Expert</i> metode D-optimal.....	27
III METODOLOGI PENELITIAN	32
3.1 Bahan dan Alat.....	32

3.1.1 Bahan-bahan	32
3.1.2 Alat-alat	32
3.2 Metode Penelitian	33
3.2.1 Penelitian Pendahuluan	33
3.2.2 Penelitian Utama	34
3.2.3 Rancangan Perilaku	35
3.2.4 Rancangan Percobaan	38
3.2.5 Rancangan Analisis	38
3.2.6 Rancangan Respon	39
3.3 Prosedur Penelitian	41
3.4 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	48
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
4.1 Hasil Penelitian Pendahuluan	50
4.2 Hasil Penelitian Utama	50
4.2.1 Respon Kimia dan Respon Fisik Perkedel Jagung Serbuk	52
4.2.2 Penentuan Formulasi Optimal	65
4.2.3 Verifikasi Formula Hasil Optimalisasi	70
4.2.4 Respon Terhadap Formula Hasil Optimalisasi	71
V KESIMPULAN DAN SARAN	75
5.1 Kesimpulan	75
5.2 Saran	76
DAFTAR PUSTAKA	77
LAMPIRAN	82

I PENDAHULUAN

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

1.1 Latar Belakang Penelitian

Jagung (*Zea mays* L.) merupakan salah satu tanaman pangan dunia yang terpenting selain gandum dan padi. Jagung sebagai sumber karbohidrat utama di Amerika Tengah dan Selatan, jagung juga menjadi alternatif sumber pangan di Amerika Serikat. Penduduk beberapa daerah di Indonesia (Madura dan Nusa Tenggara) juga menggunakan jagung sebagai pangan pokok (Azra, 2013).

Permintaan pasar nasional dan internasional terhadap jagung manis cenderung meningkat, seiring dengan munculnya negara yang senantiasa membutuhkan dalam jumlah besar. Permintaan pasar terus meningkat, sehingga budidaya jagung manis mempunyai peluang pasar yang sangat bagus (Yulianti, 2010). Dewan Jagung Nasional memprediksi produksi jagung mencapai 31,3 juta ton pada tahun 2014, dengan demikian selama lima tahun 2009-2014 produksi jagung meningkat sebanyak 80% dibandingkan 2008 (Departemen Pertanian, 2014).

Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Barat, Jawa Tengah, Jawa Timur, Madura, Daerah Istimewa Yogyakarta, Nusa Tenggara Timur, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku (Purwono dan Hartono, 2007).

Jagung memiliki manfaat seperti kandungan pigmen kuning alami (karotenoid) yang mengandung sejumlah besar lutein dan zeaxantin. Pada manusia empat karotenoid (beta-karotena, alfa-karotena, gamma-karotena, dan beta-kriptoxantin) memiliki aktifitas vitamin A (yang berarti dapat dikonversi menjadi retinol) dan juga dapat bertindak sebagai antioksidan. Pada mata manusia, dua karotenoid lainnya (lutein dan zeaxantin) berperan langsung sebagai penyerapan cahaya melindungi makula pada retina (Azra, 2012).

Komponen kimia biji jagung adalah karbohidrat (72% dari berat biji) yang berisi pati pada bagian endosperma. Endosperma matang terdiri dari 86% pati dan sekitar 1% gula. Pati terdiri dari dua polimer *glucan*, yaitu amilosa dan amilopektin. Secara umum, pati jagung mengandung amilosa sekitar 25-30% dan amilopektin sekitar 70-75%. Kadar protein pada biji jagung bervariasi dari 6-18%. Protein tersebut meliputi albumin, globulin, prolamin (zein), dan glutelin. Albumin dan globulin terkonsentrasi pada sel aleuron, *pericarp*, dan lembaga. (Watson, 2003).

Tepung jagung memiliki kandungan lemak dan kandungan amilosa. Kandungan lemak pada tepung jagung menyebabkan terhalangnya kontak antara air dengan protein dalam jagung. Kandungan amilosa pada jagung memiliki struktur yang kompak sehingga sulit untuk ditembus oleh air. Rendahnya tingkat kemampuan mengikat air inilah yang menyebabkan kemampuan granula pati untuk menggelembung pada gelatinisasi menjadi rendah (Alam, 2010).

Pemanfaatan jagung biasanya dibuat secara tradisional namun pada penelitian ini jagung dibuat secara modern menjadi perkedel jagung serbuk yang praktis. Perkedel adalah makanan yang direbus sebelum dilumatkan lalu dicampur

dengan daging cincang, irisan daun bawang kemudian di campur bumbu-bumbu, lalu dibentuk bulat-bulat gepeng, dicelupkan ke dalam kocokan telur ayam lalu digoreng. Tujuannya dibuatkan perkedel jagung serbuk yaitu agar mempermudah dalam proses pengolahan dengan membuat tepung jagung dan menambahkan bahan lain seperti tepung terigu, gula, garam, merica serbuk, tepung telur, bawang putih serbuk, daun bawang kering dan terakhir ditambahkan air..

Jagung dipilih sebagai bahan pada pembuatan perkedel, karena jagung memiliki nilai gizi yang cukup baik, memiliki rasa yang enak, serta mudah untuk didapatkan dan harga yang sangat terjangkau. Serta banyaknya tingat produksi jagung dimasyarakat yang belum dikembangkan kedalam produksi makanan siap saji. Banyaknya permintaan dari masyarakat yang menjadikannya jagung dijadikan perkedel.

Perkedel dengan formulasi tepung jagung dan tepung terigu yang berbeda merupakan inovasi baru dalam pembuatan bahan makanan. Formulasi tepung jagung dan tepung terigu ini diharapkan mampu menambah kualitas perkedel yang dihasilkan, baik tekstur, rasa, aroma dan gizi dari perkedel tersebut. Kandungan gizi yang cukup tinggi serta tekstur perkedel yang memiliki kesamaan dengan perkedel kentang yang menjadikan alasan utama dalam pemilihan bahan baku tersebut.

Bumbu-bumbu yang digunakan dalam pembuatan perkedel jagung antara lain gula, garam, merica, bawang putih, bawang daun dan telur. Bahan pengisi umumnya terdiri dari karbohidrat saja serta mempunyai pengaruh kecil terhadap emulsifikasi, jenis bahan pengisi yaitu tepung jagung dan tepung terigu(Velma, 2009).

Penelitian ini menggunakan program design expert metode d-optimal yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan yaitu proporsi dari faktor yang berbeda harus bernilai 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program Desain expert metode *mixture d-optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olahan data yang lain. Ketelitian program ini secara *numeric* mencapai 0.001, dalam menentukan model matematik yang cocok untuk optimasi (Rachmawati, 2012).

Penentuan optimalisasi formulasi dapat dilakukan dengan berbagai metode diantaranya metode simplex dengan pemograman linier, *software* lindo, fasilitas *solver* pada Microsoft Excel, dan *Design Expert* metode *Mixture D-optimal* (Wulandari, 2016).

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 formulasi optimal (Bas dan Boyaci, 2007)

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang penelitian diatas, maka masalah yang dapat diidentifikasi yaitu, apakah formulasi yang diperoleh dari *design expert* versi 10 metode *D-optimal* sesuai dengan karakteristik perkedel jagung yang diharapkan.

1.3 Tujuan Penelitian

Maksud dilakukan penelitian ini adalah untuk menentukan formulasi optimal produk perkedel jagung dengan bahan utama jagung menggunakan program *design expert* metode *D-optimal*.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mendapatkan formulasi optimal produk perkedel jagung serbuk dengan bahan utama jagung menggunakan program *design expert* metode *D-optimal*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang ingin dicapai dalam pengolahan perkedel jagung adalah:

1. Memanfaatkan jagung (*Zea mays* L.) sebagai bahan pembuatan perkedel jagung.
2. Untuk memperoleh produk yang dapat disukai oleh masyarakat.
3. Memanfaatkan aplikasi *design expert* versi 10 metode *D-optimal* untuk memperoleh formulasi optimal sebuah produk.

1.5 Kerangka Pemikiran

Perkedel yaitu makanan yang dibuat dari bahan yang dihaluskan, dicampur dengan daging giling diberi bumbu merica, bawang putih, garam halus, kemudian dibentuk bundar-bundar pipih, dilumuri putih telur dan digoreng (Rizky, 2017).

Menurut Hartomo (1992), Makanan serbuk merupakan bahan makanan yang mengalami proses pengeringan, mudah larut dan mudah disajikan dengan menambah air panas atau air dingin. Instanisasi merupakan suatu istilah yang mencakup bagian perlakuan, baik kimia atau fisika yang akan memperbaiki

karakteristik hidrasi dari suatu produk pangan dalam bentuk bubuk. Perkedel serbuk yaitu pengolahan makanan dalam bentuk serbuk yang mudah disajikan, setelah melakukan proses pengeringan sebelumnya.

Pengeringan pada prinsipnya adalah menurunkan kadar air pada produk sampai pada batas tertentu sehingga pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim dapat dicegah (Jangam et al., 2014; Mishra et al., 2014). Beberapa jenis produk olahan dapat diubah menjadi partikel bubuk menggunakan berbagai metode pengeringan, misalnya dengan penjemuran, pengeringan oven, pengeringan beku, pengeringan vakum dan pengeringan semprot dan pengeringan microwave. Penelitian ini dilakukan pembuatan perkedel jagung bubuk metode pengeringan oven (Chong dan Law, 2011).

Pengeringan bertujuan untuk mengeluarkan atau menghilangkan air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Biasanya kandungan air bahan tersebut dikurangi sampai suatu batas agar mikroba tak dapat lagi tumbuh di dalamnya (Winarno, 1981).

Menurut Koswara (2009), Mengemukakan bahwa telur dapat menjadi tepung telur pada suhu 82,2 °C selama 12 menit dan menghasilkan kadar air 2 - 3 persen.

Beberapa contoh formulasi perkedel jagung yang mendasari penelitian ini. Komposisi pertama jagung 342g, tepung terigu 60g, bawang putih 11,6g, garam 11,35g, merica 4,75g, telur 59,10g, dan bawang daun 11,60g. Komposisi kedua jagung 245,67g, tepung terigu 86,23g, telur ayam 72,44g, bawang putih 12,95g, merica 3,54g, garam 5,99g, cabe rawit 6g, penyedap rasa 3g. Komposisi ketiga

jagung 250g, bawang putih 10,66g, bawang daun 10,66g, garam 6.9g, merica 6.9g, daun ketumbar 10,66g, telur 58,48g, tepung terigu 75,94g (cookpad, 2018).

Adonan perkedel perlu ditambahkan bahan pengisi agar adonan tidak menjadi lembek atau tidak padat. Bila ditambahkan tepung, maka air yang terdapat didalam adonan akan diserap dan partikel-partikel yang ada akan terhidrolisa, yang mana bila diaduk akan terjadi kecenderungan memanjang dan membentuk serabut-serabut akan mengembang menjadi susunan yang sejajar dan menghasilkan matriks yang kuat dan padat (Rahmawati, 2004).

Jagung mengandung serat pangan yang tinggi. Kandungan karbohidrat kompleks pada biji jagung, terutama pada perikarp dan tipkarp, juga terdapat pada dinding sel endosperma dan dalam jumlah kecil pada dinding sel lembaga. Bahwa kulit ari (bran) jagung terdiri atas 75% hemiselulosa, 25% selulosa, dan 0,1% lignin (bk). Kadar serat pangan pada jagung tanpa kulit ari (dehulled) sangat rendah dibanding biji utuh (Suarni, 2016).

Program *Design Expert* adalah suatu rancangan penelitian yang bertujuan untuk membantu dalam suatu rancangan penelitian. Program ini sering digunakan untuk mengolah data statistik sekaligus mempermudah rancangan metodologi atau perlakuan pada penelitian, sehingga menemukan suatu formula atau kondisi yang optimal (Rachmawati, 2012).

Penelitian ini menggunakan program *Design Expert* metode *Mixture D-optimal* yang digunakan untuk membantu mengoptimalkan produk atau proses. Program ini mempunyai kekurangan dan proporsi dari faktor yang berbeda harus berniali 100% sehingga merumitkan desain serta analisis *mixture design*. Program

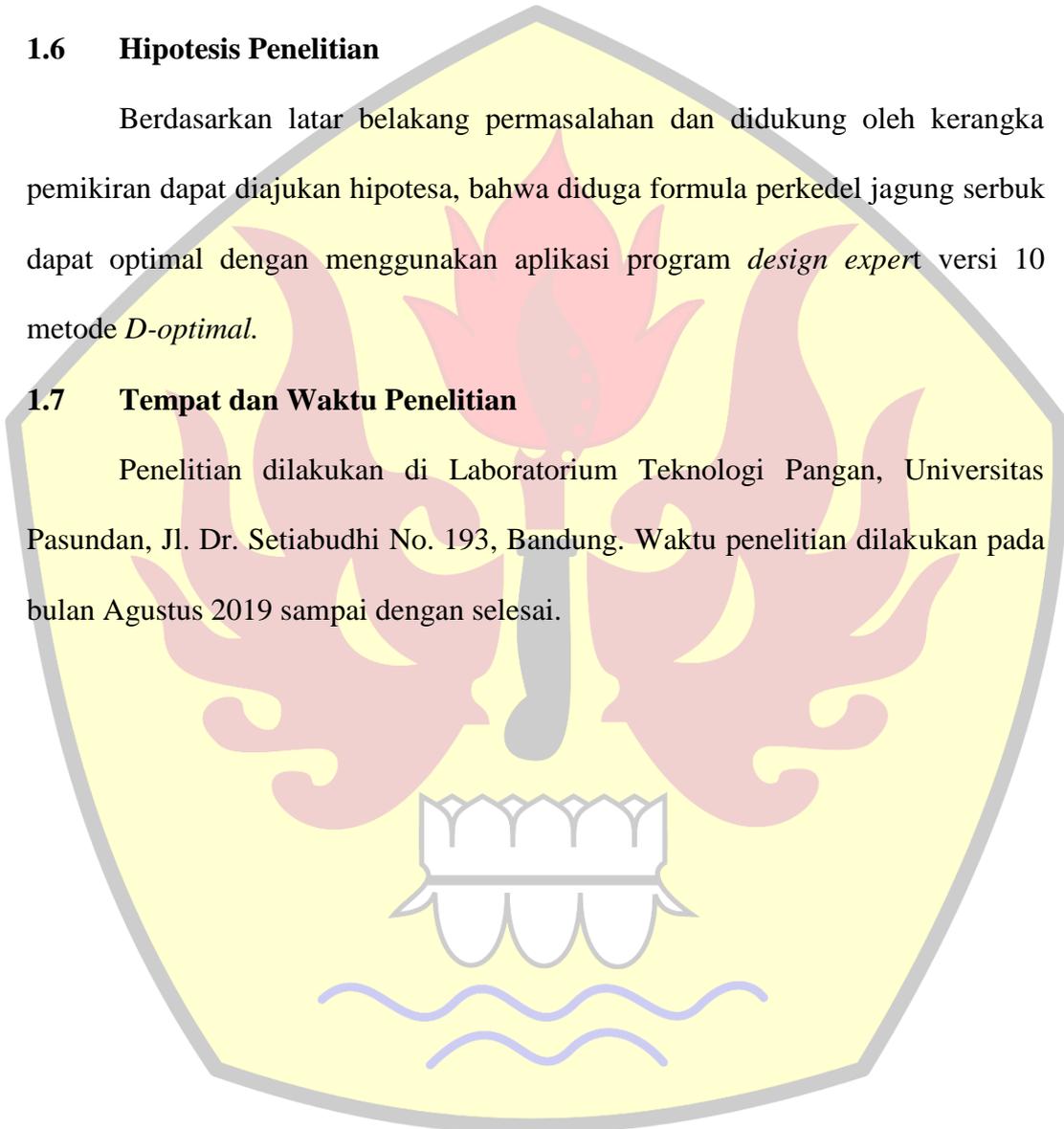
Design Expert metode *Mixture D-optimal* ini juga mempunyai kelebihan dibandingkan program olahan data lain. Ketelitian program ini secara numerik mencapai 0.001, dalam menentukan model matematika yang cocok untuk optimasi (Akbar, 2012).

1.6 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang permasalahan dan didukung oleh kerangka pemikiran dapat diajukan hipotesa, bahwa diduga formula perkedel jagung serbuk dapat optimal dengan menggunakan aplikasi program *design expert* versi 10 metode *D-optimal*.

1.7 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan, Universitas Pasundan, Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung. Waktu penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2019 sampai dengan selesai.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. A. 2012. **Optimalisasi Ekstraksi *Spent Bleaching Earth* dalam Recovery Minyak Sawit**. Skripsi Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia. Depok.
- Alam. 2010. **Potensi Jagung di Indonesia**. <http://alambenzosnesia.blogspot.com>. Diakses tanggal 02 April 2019. Bandung.
- Almatsier, S. 2009. **Prinsip Dasar Ilmu Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- AOAC. 1984. **Official Methods of Analysis of the Association Analytical Chemistry 13th Edition**. AOAC International, Virginia.
- AOAC. 1999. **Official Method of Analysis. 4th Ed.** Association of Official Analytical Chamists Inc., Virginia, USA
- AOAC. 2005. **Official Method of Analysis. 14th Ed.** Association of Official Analytical Chamists Inc., Virginia, USA
- Arifin, B. & Rani, A. 2009. **Prinsip Prinsip Analisis Wacana**. Jakarta, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Astawan M. 2009. **Sehat dengan Kacang dan Biji-Bijian**. Penebar Swadaya. Jakarta
- Ayun, Y.Q. 2017. Tugas Akhir : **Optimalisasi Formulasi Tepung Beras dan Tepung Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta L.*) Terhadap Karakteristik Bubur Instan Ikan Dengan Menggunakan *Design Expert Metoda Simplex Lattice Design***. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Azra, S. R. M. 2012. **Makalah Biologi Penelitian Jagung**. <http://rheskyemhordiank.blogspot.com/2012/04/makalah-biologi-penelitian-jagung.html>.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 01-3751-2009. **Tepung Terigu sebagai Bahan Makanan**. Jakarta Badan Standarisasi Nasional.
- [BSN] Badan Standarisasi Nasional. 1997. SNI 01-3727-1995. **Tepung Jagung**. Jakarta: Badan Standarisasi Nasional.

[BSN] Badan Standarisasi Nasional. “**SNI 3556 : 2010 SNI Garam Konsumsi Beryodium**”, Jakarta, 1994.

Bas. D., dan Boyaci. I. H. 2007. **Modeling and optimization : usability of response surface methodology**. J Food eng 78:836-845.

Buckle, K. A., R. A. Edwards, G. H. Fleet, and Wotton, M. 1987. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Hari Purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press. Jakarta.

Cahyono., Budhi., dan Suharto. 2005, **Pengaruh Budaya Organisasi, Kepemimpinan dan Motivasi Kerja**. Terhadap Kinerja Sumber Daya Manusia Di Sekretariat DPRD Propinsi Jawa Tengah, jurnal, JRBI Vol. 1, Yogyakarta.

Chong, C. H., dan Law, C. L. 2011. **Drying Of Exotic Fruits In Jangam SV, CL Law Dan AS Mujumdar. Drying of Foods, Vegetables and Fruits**. Volume 2, 2010, ISBN-978-98108-6759-1, Singapore.

Cookpad. 2018. **Buku Masakan**. <https://cookpad.com/id/cari/perkedel-jagung>

Departemen Pertanian. 2014. **Produktifitas Jagung**, <http://digilib.unila.ac.id/>. Diakses : 11 Mei 2019.

Hadiwiyoto, S. 2003. **Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur**. Liberty. Yogyakarta.

Harizamry.2007. **Artikel Jagung Manis**. Diakses di <http://harizamrry.com/2007/Tanaman-Jagung-Manis-Sweet-Corn>.

Hartomo, A, J. 1992. **Emulsi dan Pangan Instan**. Andi Offset, Yogyakarta.

Hendy. 2007. **Formulasi Bubur Instan Berbasis Singkong Sebagai Pangan Alternatif**. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Isnaeni. 2007. **Formulasi produk pure instan ubi jalar (*Ipomoea batatas (L.) Lam*) sebagai salah satu upaya diversifikasi pangan pokok**. Institute Pertanian Bogor. Bogor.

Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Telur**. <http://www.eBookPangan.com>

- Lawton J.W., and C.M. Wilson. 2003. **Proteins of the kernel**. In: White P.J., Johnson L.A., editor. *Corn: Chemistry and Technology*. Ed ke-2. Minnesota: American Association Of Cereal Chemists Inc. St. Paul, Minnesota, USA. 313-354.
- Lubis, Y., Erfriza, N., Ismaturrehmi, Fahrizal. 2013. **Pengaruh Konsentrasi Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) dan Jenis Tepung pada Pembuatan Mie Basah**. *RonaTeknik Pertanian*, Vol. 6, No. 1
- Maulana, C. 2016. Tugas Akhir: **Optimalisasi Formula Tepung Bumbu Ayam Goreng Crispy Berbahan Baku Tepung Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) Modifikasi Autoclaving-Cooling Cycle**. Program Studi Teknologi Pangan. Universitas Pasundan. Bandung.
- Marta, H. 2011. Tesis: **Sifat Fungsional dan Reologi Tepung Jagung Nikstamal serta Contoh Aplikasinya pada Pembuatan Makanan Pendamping ASI**. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Moerdokusumo. 1993. **Pengawasan Kualitas dan Teknologi Pembuatan Gula di Indonesia**. Penerbit ITB. Bandung.
- Muhammad, R. R. 2017. **Pengembangan Produk Inovasi Perkedel dan Steak Menggunakan Bahan Pangan Lokal Kimpul**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Nazaruddin. 1994. **Penghijauan Kota**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Nugroho, A. 2012. **Pemanfaatan Software dalam Penelitian**. Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.
- Prihastuti, E. 2008. **RESTORAN Jilid 1**. Yogyakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- Prihastuti, E. 2008. **RESTORAN Jilid 2**. Yogyakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan.
- 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.

- Rahmawati, D. 2004. **Analisa preferensi dan perilaku konsumen terhadap produk ayam**. Skripsi. Institute Pertanian Bogor, Bogor.
- Rukmana. 2010. **Prospek Jagung Manis**.Pustaka Baru Perss. Yogyakarta.
- Rustandi, D. 2011. **Produksi Mie**. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, Solo. 124 hlm.
- Santoso, B. 1993. **Pembuatan Gula Kelapa**. Kanisius. Yogyakarta.
- Suarni. 2009. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)**. Jurnal Litbang Pertanian 28(2): 63-71.
- Suarni. Dan S. Widowati 2016. **Struktur, Komposisi dan Nutrisi Jagung**.Balai Penelitian Tanaman Serealia, Bogor. Bogor
- Sudarmadji, S, Haryono, B, Suhardi. 2010. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Subekti, N.A. Syafruddin, R. Efendi, dan S. Sunarti. 2007. **Morfologi dan Fase Pertumbuhan Jagung, hal 16-28 Dalam Jagung**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Jakarta.
- Suprpto, dan Marzuki. 2005. **Respon Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Jagung (Zea Mays Saccharata Sturt)**.Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Jakarta.
- Suarni. 2009. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Kue Kering (Cookies)**. Jurnal Litbang Pertanian 28(2): 63-71.
- Sunarjono, H. 2003. **Bertanam 30 Jenis Sayur**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Syamsiah, I.S., & Tajudin. 2003. **Khasiat dan Manfaat Bawang Putih Raja Antibiotik Alami**. Jakarta: Agromedia pustaka.
- Tamrin, Restiara, S. Pujilestari. 2006. **Karakteristik Bubur Instan Berbahan Dasar Tepung Garut dan Tepung Kacang Merah**. Vol. 5: 49-58. Universitas Sahid: Jakarta.
- U. S. Wheat Association, 1981, **Pedoman Pembuatan Roti dan Kue**. PT. Djembatan, Jakarta.

- Velma, S.U. 2009. **Pengaruh Perbandingan Udang dan Konsentrasi Bahan Pengisi Terhadap Karakteristik Nugget Kulit Ubi Kayu (*Monihot esculenta*)**. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Wahyudi. 2012. **Optimalisasi Formula Produk Ekstrusi *Snack* Makaroni Dari Tepung Sukun (*Artocarpus altilis*) Dengan Metode Desain Campuran (*Mixture Design*)**. IPB. Bogor.
- Watson, S.A. 2003. ***Description, development, structure, and composition of the corn kernel***. Di dalam: White P.J., Johnson L.A., editor. *Corn: Chemistry and Technology*. 2nd Ed. Minnesota: American Association Of Cereal Chemists Inc. St. Paul, Minnesota, USA. 69-101.
- Wulandari, T. Ghozali, T. Taufik, Y. 2016. ***Optimalisasi Formulasi Minuman Fungsional Black Mulberry (*Morus nigra L*) Dengan Design Expert Metode Mixture D-Optimal***. Universitas Pasundan. Bandung.
- Winarno, F. G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 184 hlm.
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm.
- Winarno, F. G., S. Fardiaz dan D. Fardiaz. 2004. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Yulianti, L. 2010. **Peluang Usaha Tani Jagung Semi (*baby corn*) di Kota Padang**. *Project Report*. Lembaga Penelitian Universitas Andalas.
- Yustiyani. 2013. **Formulasi Bubur Instan Sumber Protein Menggunakan Komposit Tepung Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris L.*) Dan Pati Ganyong (*Canna edulis Kerr.*) Sebagai Makanan Pendamping Asi (MP-ASI)**. Skripsi Sarjana Program Studi Ilmu Gizi Pada Departemen Gizi Masyarakat, Fakultas Ekologi Manusia, IPB. Bogor.