



## **LAPORAN AKHIR PKM-P**

### **DAVICI “DAGING KHUSUS VEGETARIAN TINGGI BESI” SEBAGAI PANGAN ALTERNATIF PENCEGAH ANEMIA**

Disusun oleh:

I Kadek Agus Hendra D.I14100033	(2010, Ketua Kelompok)
Abdurrahman Ali	I14100031 (2010, Anggota)
Putri Gita Puspita	I14100052 (2010, Anggota)
Reni Rahmawati	I14100119 (2010, Anggota)
Fitriyah N. Muthmainah	I14110078 (2011, Anggota)

**INSTITUT PERTANIAN BOGOR  
BOGOR  
2014**

## LEMBAR PENGESAHAN

1. Judul Kegiatan : Davici "Daging Khusus Vegetarian Tinggi Besi" sebagai Pangan Alternatif Pencegah Anemia
2. Bidang Kegiatan : PKM-P
3. Bidang Ilmu : Kesehatan
4. Ketua Pelaksana Kegiatan/Penulisan Utama
- a. Nama Lengkap : I Kadek Agus Hendra Dinata
  - b. NIM : I14100033
  - c. Jurusan : Gizi Masyarakat
  - d. Universitas/Institut/Politeknik : Institut Pertanian Bogor
  - e. Alamat Rumah : Dusun Mimba, Desa Padang Bai, Manggis, Karang Asem, Bali
  - f. Nomor HP : 087770874943
  - g. Alamat email : hendarinata47@gmail.com
5. Anggota Pelaksana Kegiatan/Penulis : 4 orang
6. Dosen Pendamping
- a. Nama Lengkap dan Gelar : Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, MS
  - b. NIDN : Pembina Tk. I/IV b
7. Alamat Rumah dan No Telp./HP : 0004126214
8. Biaya Kegiatan Total : Jl. Bambu Raya No. 4 Perum Taman Yasmin Sektor 7/ 08161933260
- a. DIKTI : Rp 11.131.500,-
  - b. Sumber Lain : -
9. Jangka Waktu pelaksanaan : 5 (lima) bulan

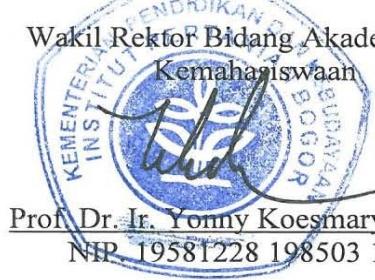
Bogor, 18 Juni 2014

Mengetahui,

Ketua Departemen Gizi Masyarakat

  
Dr. Rimbawan  
NIP. 19620406 198603 1 002

Wakil Rektor Bidang Akademik dan  
Kemahasiswaan



Prof. Dr. Ir. Yenny Koesmaryono, MS  
NIP. 19581228 198503 1 003

Ketua Pelaksana Kegiatan

  
I Kadek Agus Hendra Dinata  
NIM. I14100031

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, MS  
NIP. 19621204 198903 2 002

## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
ABSTRAK.....	iv
BAB 1. PENDAHULUAN .....	1
1.1 LATAR BELAKANG .....	1
1.2 RUMUSAN MASALAH.....	1
1.3 TUJUAN KEGIATAN .....	1
1.4 MANFAAT KEGIATAN .....	1
1.5 LUARAN YANG DIHARAPKAN.....	1
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....	2
DAGING ARTIFISIAL.....	2
FORTIFIKASI ZAT GIZI BESI.....	2
MIKROENKAPSULASI BESI .....	2
BAB 3. METODE PENELITIAN .....	3
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	4
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN.....	7
DAFTAR PUSTAKA .....	8
LAMPIRAN-LAMPIRAN .....	8

## ABSTRAK

Vegetarian merupakan kondisi dimana seseorang tidak mengonsumsi pangan hewani (vegan) atau hanya mengonsumsi pangan hewani tertentu saja (vegetarian non-vegan). Lebih dari 100000 orang penduduk Indonesia terdaftar sebagai anggota *Indonesian Vegetarian Society*. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa diet vegetarian rentan terhadap defisiensi zat gizi besi, zink dan vitamin B12, sehingga menyebabkan vegetarian berisiko mengalami anemia khususnya anemia gizi besi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pilihan pangan alternatif bagi vegetarian sebagai upaya preventif mencegah anemia gizi besi. *Experimental study* merupakan desain dari penelitian ini yang terbagi atas 3 tahap yakni formulasi daging khusus vegetarian, pembuatan mikrokapsul besi, dan fortifikasi mineral besi pada daging khusus vegetarian terpilih (Davici). Davici merupakan produk pangan yang terbuat dari 80% tepung gluten murni, 20% tepung ubi dan difortifikasi mikrokapsul besi setara dengan 40% acuan label gizi (24 mgbesi /hari). Berdasarkan hasil uji, dalam 100 g Davici mengandung 21.37 g protein, 0.07 g lemak, 14.49 g karbohidrat dan 20.46 mg mineral besi. Berkenaan hal tersebut, Davici merupakan produk pangan dengan klaim bebas lemak, sumber protein, dan tinggi zat gizi besi. Selain itu, teknologi pembuatan daging khusus ini cukup sederhana sehingga dapat diterapkan dalam skala rumah tangga.

*Keywords:* Anemia, Daging Khusus, Tinggi Zat Besi, Vegetarian.

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1. 1 Latar Belakang

Diet vegetarian pada umumnya mengonsumsi makanan berbahan dasar pangan nabati (Setiarini *et al.* 2013). Pelaku diet ini di Indonesia sudah mencapai 100.000 orang yang tercatat sebagai anggota *Indonesian Vegetarian Society* (IVS) (Susianto 2011). Diet vegetarian dikenal memberikan asupan rendah lemak, tinggi serat dan kandungan zat besi dalam bentuk non heme pada konsumennya. DeBruyne *et al.* (2007); Sizer & Whitney (2006) menyatakan bahwa semua jenis diet vegetarian berpotensi mengalami defisiensi besi, seng, dan vitamin B12. Pada penelitian Jannah (2011), dinyatakan bahwa asupan besi pada 53,57% contoh vegan dan 39,29% contoh vegetarian non-vegan masih kurang. Hal ini dapat menjadi faktor risiko anemia gizi besi pada vegetarian.

Upaya preventif anemia gizi besi pada vegetarian di Indonesia sangat diperlukan, salah satunya melalui fortifikasi mikrokapsul besi pada pangan vegetarian. Produk pangan yang dianggap tepat untuk difortifikasi mikrokapsul besi adalah daging khusus vegetarian. Hal ini dikarenakan produk sering dikonsumsi sebagai bahan olahan menu pengganti daging. Permasalahan lain yang ada di masyarakat vegetarian Indonesia saat ini yakni daging khusus ini ketersediaannya masih banyak terpenuhi dari impor dan teknologi yang digunakan juga belum dapat sepenuhnya diaplikasikan pada skala rumah tangga. Selain itu, jika pembuatannya di Indonesia bahan dasar dari produk ini juga harus di impor yakni gluten dan kedelai.

Penelitian ini dirancang untuk dapat menghasilkan produk berupa daging khusus vegetarian yang dapat mengurangi penggunaan gluten, melalui substitusi tepung-tepung komuditas lokal yakni tepung ubi dan tepung jagung. Pertimbangan pemilihan bahan baku adalah ketersediaan yang cukup banyak di Indonesia serta keinginan untuk mengangkat sumberdaya lokal dalam pengembangan produk yang dapat diaplikasikan dalam skala rumah tangga. Ketersediaan zat gizi terutama zat gizi besi, diperhatikan dalam pengembangan produk ini melalui fortifikasi mikrokapsul besi. Berdasarkan pemikiran tersebut, telah dikembangkan Davici “daging vegetarian tinggi besi” sebagai produk alternatif pangan untuk mencegah anemia gizi besi pada vegetarian.

### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan hal yang dikemukakan, maka dapat diajukan permasalahan : (1) Bagaimana formulasi bahan penyusun daging khusus vegetarian terbaik? ; (2) Bagaimana cara pembuatan daging artifisial terfortifikasi (Davici) agar memiliki cita rasa dan tekstur yang tepat untuk dikonsumsi vegetarian? ; (3) Apakah konsentrasi mikrokapsul besi berpengaruh terhadap daya tarik panelis pada produk Davici?

### 1.3 Tujuan

Program penelitian ini bertujuan untuk; (1) menganalisis formula bahan penyusun daging khusus vegetarian terbaik, (2) mempelajari pembuatan Davici yang memiliki cita rasa dan tekstur yang tepat untuk dikonsumsi vegetarian, dan (3) mempelajari pengaruh konsentrasi mikrokapsul besi terhadap daya tarik panelis pada produk Davici.

### 1.4 Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dari program ini adalah (1) terbentuknya produk berupa Davici sebagai pangan alternatif untuk vegetarian dan (2) hasil penelitian dapat dipublikasikan dalam bentuk artikel dan atau jurnal ilmiah.

### 1.5 Kegunaan

Kegunaan penelitian ini antara lainsumbangsih dalam khasanah ilmu pengetahuan, mengasah kompetensi mahasiswa dalam penerapan keilmuan yang dimiliki serta terwujudnya produk alternatif untuk vegetarian.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### Daging Artifisial

Produk daging khusus vegetarian atau daging analog atau artifisial dibuat pertama kali pada tahun 1972 oleh Husden Hoer dengan menggunakan tepung, konsentrat atau isolate protein kedelai yang terlebih dahulu diproses menjadi protein pekar (*Texturized Vegetable Protein atau TVP*) dan protein pinal (*Spun Vegetable Protein atau SVP*). Daging yang dibuat dari bahan bukan daging ini tetapi mirip dengan penampakan daging asli (Winarno & Koswara 2002). Pada perkembangannya daging artifisial saat ini tidak hanya terbuat dari kedelai namun terbuat juga dari gluten yang diperoleh dari pengendapan pati terigu.

Pada penelitian yang dilakukan, bahan dasar pembuatan daging khusus vegetarian dikembangkan dari 3 jenis tepung yakni tepung gluten murni, tepung jagung dan tepung ubi. Gluten adalah senyawa dalam adonan yang bersifat kohesif dan memiliki viskoelastis yang dapat meregang secara elastis. Protein gluten tidak larut dalam air, namun dapat mengikat air (Koswara 2009). Tepung jagung, menurut SNI 01-3727-1995 merupakan tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung (*Zea mays L.*) yang bersih dan baik melalui proses pemisahan kulit, endosperm, lembaga, dan *tip cap*. Ubi jalar atau ketela rambat (*Ipomoea batatas L.*) merupakan salah satu bahan pangan sumber energi (Rukmana, 1997). Penepungan ubi jalar dapat dilakukan dengan beberapa tahap yakni pengirisan, perendaman di dalam air, pengukusan, pengeringan, dan penggililingan (Anggiarini 2004).

### Fortifikasi Zat Gizi Besi

Fortifikasi atau penambahan satu atau lebih zat gizi mikro pada pangan yang lazim dikonsumsi merupakan strategi penting yang dapat digunakan untuk meningkatkan status zat gizi mikro di dalam pangan. Kelebihan dari strategi ini adalah populasi sasarnya luas, tidak diperlukan sarana program khusus dalam pemberian, serta tingkat penerimaan dan tingkat kesinambungannya tinggi. Fortifikasi pangan dipandang oleh para ahli gizi sebagai strategi yang paling praktis, ekonomis, dan efektif untuk memenuhi kebutuhan asupan harian zat besi (Husaini *et al.* 1989).

Mineral besi yang biasa digunakan sebagai bahan dalam fortifikasi makanan terdiri atas ferro ( $Fe^{2+}$ ) dan ferri ( $Fe^{3+}$ ). Keduanya merupakan bentuk kompleks dengan komponen elektron yang dapat berpengaruh terhadap rasa dan bioavailabilitas. Saat ini, terdapat beberapa jenis sumber mineral besi yang biasa digunakan dalam fortifikasi. Berdasarkan bioavailabilitasnya sumber mineral besi dapat dibagi pada 2 kelompok. Pertama adalah kelompok dengan bioavailabilitas tinggi seperti ferro sulfat dan ferro fumarat dan kelompok dengan bioavailabilitas rendah yakni iron pyrophosphatase (Mehansho 2006).

Tabel 1 *Relative biological value (RBV) besi*

No	Komponen mineral besi	Relative biological value (RBV)
1.	Ferro sulfat	100
2.	Ferro Fumarat	95
3.	<i>Ferric Pyrophosphatase</i>	45

Sumber: Lynch & Hurrell 1990

### Mikroenkapsulasi Besi

Mikroenkapsulasi adalah suatu proses dimana suatu bahan disalut dengan bahan atau komponen lain. Bahan yang disalut biasanya adalah berbentuk cairan atau padatan dan bahan ini biasanya disebut bahan inti, sedangkan bahan yang melapisi disebut bahan pengisi atau penyalut. Gum arab dan maltodekrtin merupakan salah satu kombinasi yang dapat digunakan sebagai bahan penyalut dari bahan inti (Kustiyah *et al.* 2011).

### BAB 3. METODE

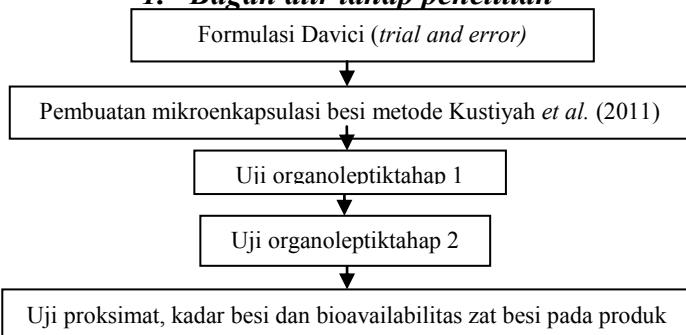
#### Desain, Waktu dan Tempat Penelitian

Desain penelitian ini adalah *eksperimental study*. Waktu pelaksanaan dimulai dari bulan Februari sampai Juli 2014, bertempat di Laboratorium Departemen Gizi Masyarakat IPB dan Balai Besar Pertanian Agro.

#### Alat dan Bahan

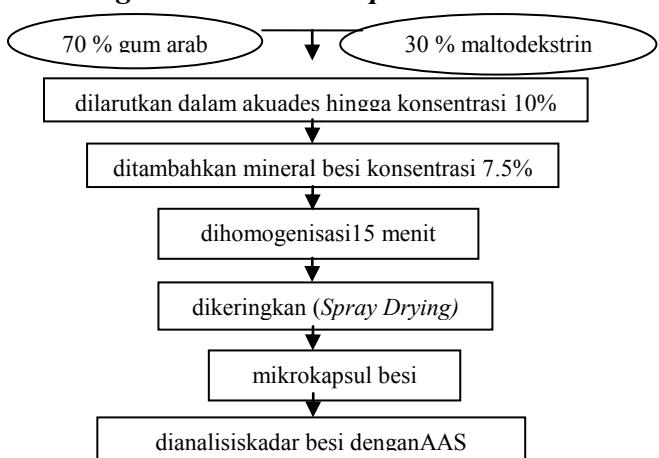
Alat yang digunakan terdiri atas baskom, kompor, pisau, panci, lemari es, alat gelas, plastik, *spray dryer*, penegas, timbangan analitik, kertas organoleptik dan alat tulis. Bahan formulasi terdiri atas tepung gluten murni (PT. Palito Nusantara), tepung jagung dan tepung ubi yang diproduksi kelompok tani Hurip dibawah binaan Dinas Pertanian dan Kehutanan Kabupaten Bogor. Selain bahan utama digunakan juga bahan lain sebagai bumbu antara lain gula, garam, lengkuas, jahe, santan, kecap dan minyak. Bahan untuk pembuatan mikrokapsul besi terdiri atas bahan pengisi yakni gum arab dan maltodekstrin yang diperoleh dari PT. Bratachem dan inti yakni fero sulfat ( $FeSO_4$ ).

#### 1. Bagan alir tahap penelitian



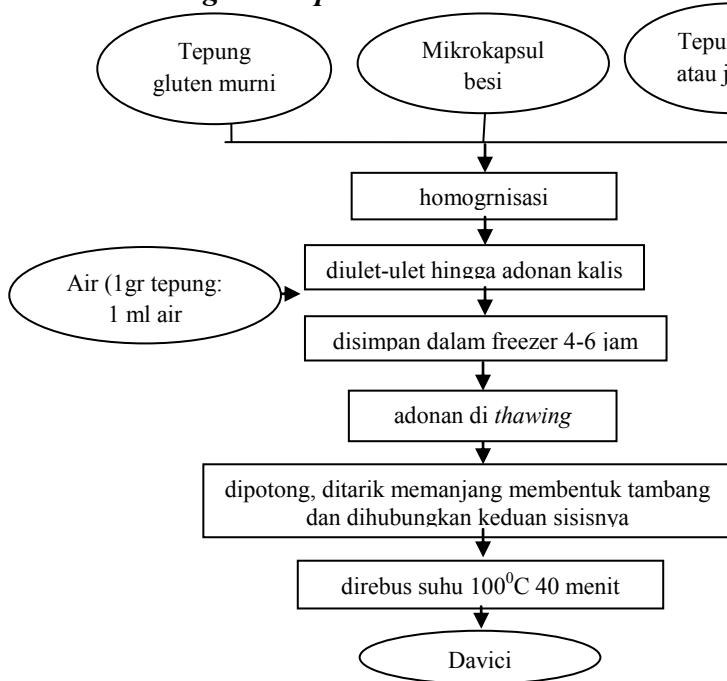
Gambar 1 Diagram alir tahapan penelitian

#### 2. Bagan alir mikroenkapsulasi besi



Gambar 2 Mikroenkapsulasi besi metode *Spray Drying* (Kustiyah et al. 2011)

#### 3. Bagan alir pembuatan Davici



Gambar 3 Metode pembuatan Davici

Visualisasi metode pembuatan Davici dapat diakses di:  
<http://www.youtube.com/watch?v=R5kc9GMF1Gw>

Tabel 2 Formula daging khusus vegetarian

Formula	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Tepung gluten murni (%)	90	80	90	80	90	80
Tepung jagung (%)	10	20	-	-	5	10
Tepung ubi (%)	-	-	10	20	5	10
Air dengan perbandingan 1 gr adonan : 1 ml air						

Tabel 3 Formula Davici

Formula	F4A	F4B	F4C
Tepung gluten murni (g)	80	80	80
Tepung ubi (g)	20	20	20
Fortifikasi Fe (% ALG)	30	40	60
Mikrokapsul besi (g)	1.6390	2.1865	3.2798

\*Acuan Label Gizi  
 kategori konsumen umum 26mg Fe/hari (BPOM 2011)

### Rancangan Percobaan

Unit percobaan yang diamati adalah daging khusus vegetarian dan Davici .Perlakuan yang diberikan pada unit percobaan penelitian tahap pertama adalah jenis formula daging khusus vegetarian, dan unit percobaan tahap dua adalah konsentrasi mikrokapsul besi yang ditambahkan.Rancangan percobaan yang digunakan untuk penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua kali ulangan (Sujana 1995). Model linear rancangan tersebut adalah :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$$

Keterangan :

i = jenis formula daging khusus vegetarian (penelitian tahap satu) dan konsentrasi mikrokapsul besi (penelitian tahap kedua)

j = ulangan (j = 1,2)

$Y_{ij}$  = nilai pengamatan respon ke-j karena pengaruh taraf ke-i jenis formula daging khusus vegetarian (penelitian tahap satu) dan konsentrasi mikrokapsul besi (penelitian tahap kedua)

$\mu$  = nilai rata-rata pengamatan

$\tau_i$  = pengaruh taraf ke-i faktor jenis formula daging khusus vegetarian (penelitian tahap satu) dan konsentrasi mikrokapsul besi (penelitian tahap kedua)

$\varepsilon_{ij}$  = kesalahan penelitian karena pengaruh taraf ke-i jenis formula daging khusus vegetarian (penelitian tahap satu) dan konsentrasi mikrokapsul besi (penelitian tahap kedua)pada ulangan ke-j

## BAB 4.HASIL DAN PEMBAHASAN

### Formulasi Daging Khusus Vegetarian

Formulasi daging khusus vegetarian dikembangkan melalui kegiatan *trial and error*. Pada tahapan ini peneliti telah memcoba beberapa jenis tepung komuditas lokal untuk memsubstitusi tepung utama yakni tepung gluten. Berikut disajikan hasil *trial and error* formula daging khusus vegetarian.

Tabel 4 Hasil Formulasi daging khusus vegetarian

No	Bahan 1	Bahan 2	Tekstur Daging
1	Corn Gluten Meal (CGM)	Tepung jagung	Tidak
2	Gluten Murni	Tepung jagung	Ada
3	Gluten Murni	Tepung sagu	Tidak
4	Gluten Murni	Tepung tapioka	Tidak
5	Gluten Murni	Tepung beras	Tidak
6	Gluten Murni	Tepung ketan	Tidak
7	Gluten Murni	Tepung ubi	Ada

Berdasarkan hasil tersebut maka jenis tepung yang tepat digunakan untuk mensubstitusi tepung gluten murni pada pembuatan daging khusus vegetarian adalah tepung jagung dan tepung ubi. Taraf substitusi jenis tepung kemudian disesuaikan sehingga diperoleh 6 jenis formula daging khusus vegetarian sesuai pada tabel 2.

Hal lain yang diperhatikan dalam pengembangan formulasi adalah metode pembuatan daging khusus ini. Metode pembuatannya menggunakan metode pembuatan daging analog berbahan dasar gluten terigu yang kemudian modifikasi dengan penambahan proses penyimpanan adonan pada suhu *freezer* (5-10°C) selama 4-6 jam. Hal ini ditujukan agar adonan dapat menyatu.

### Mikrokapsulasi Besi

Menurut Desai dan Park (2005), terdapat tiga tahap utama dalam pembuatan mikrokapsul dengan teknik *spraydrying* yakni persiapan emulsi, homogenisasi dispersi, dan atominasi. Bahan penyalut yang digunakan terdiri atas maltodektrin (30%) dan gum arab (70%) dan kemudian ditambahkan mineral besi dari bahan fero sulfat bubuk dengan konsentrasi 7.5% terhadap total bahan penyalut sesuai dengan penelitian Kustiyah *et al.*

(2011). Konsentrasi mineral besi terhadap total bahan penyalut yang dapat memberikan efisiensi kapsulasi tinggi pada produk berbahandasar tepung adalah 5-10% (Fitriani 2001).

Melalui proses mikrokapsulasi besi, diperoleh sebanyak 449 gram mikrokapsul besi. Tahap berikutnya, kadar besi dari mikrokapsul dianalisis menggunakan metode Roig *et al.* (1999). Hasil analisis total kadar Fe menunjukkan bahwa dalam 100 g mikrokapsul yang dibuat mengandung 2.47 g mineral besi. Rendemen dari mineral besi yang diperoleh adalah sebesar 73.56%. Hasil yang diperoleh lebih rendah dari penelitian Gantohe (2012) yakni sebesar 85.00%. Gantohe (2012) menyatakan bahwa hal tersebut dapat terjadi akibat perbedaan penggunaan alat *spry dryer*, dan jumlah fero sulfat yang dikapsulasiMikrokapsul yang dihasilkan berwarna krem (putih kekuningan), hal ini sesuai dengan hasil penelitian Gantohe (2012). Gambar mikrokapsul besi yang dihasilkan.



Gambar 4 Mikrokapsul besi

### Uji Organoleptik Tahap I

Uji organoleptik tahap I diujikan kepada 34 orang panelis semi terlatih, namun setelah dilakukan skrining diperoleh 30 data penilaian. Uji organoleptik terdiri atas uji mutu hedonik dan uji hedonik. Produk yang diujikan adalah daging khusus vegetarian yang terdiri atas 6 jenis formula. Daging khusus ini kemudian diolah menjadi sate agar dapat dilakukan uji organoleptik. Berikut merupakan modus masing-masing atribut dari penilaian panelis.

Tabel 5 Nilai modus mutu hedonik formula daging khusus vegetarian

Atribut	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Penampakan permukaan (%)	2(30.00)	3(33.33)	3(35.00)	6(31.67)	3(41.46)	6(31.67)
Odor (%)	6(31.67)	6(35.00)	6(28.33)	4(31.67)	6(38.33)	4(25.00)
Tekstur tekan (%)	2(25.00)	5(25.00)	5(26.67)	7(28.33)	6(26.67)	5(33.33)
Tekstur gigit (%)	6(21.67)	6(25.00)	5(25.00)	7(33.33)	6(30.00)	5(35.00)
Aroma jagung (%)	4(21.67)	6(25.00)	6(23.33)	4,6(28.33)	6(26.67)	6(25.00)
Aroma ubi (%)	4(21.67)	6(25.00)	4(25.00)	6(35.00)	6(28.33)	7(20.00)

Berdasarkan tabel 5 diatas persepsi penilaian panelis menunjukkan bahwa nilai modus atribut penampakan permukaan dengan nilai 6 (berserat) pada F4 dan F6, namun lainnya bernilai 2-3 (halus-agak berserat). Modus atribut odor dengan nilai 4 (tidak harum tidak apek) pada F4 dan F6, serta dengan nilai 6 (harum) pada formulai berikutnya. Nilai modus 7 (sangat lunak) pada F4, nilai 6 (lunak) pada F1, nilai 5 (agak keras) pada F2, F3 dan F6 serta tekstur keras pada F2. Terkstur gigit dengan nilai modus 4 (tidak lunak tidak keras) terdapat pada F1 dan F4, nilai modus 6 (lunak) pada formula lainnya. Pada atribut aroma jagung dan ubi nilai modus seluruh formula berada pada nilai 4-7 (tidak berbau-sangat lemah). Selai nilai modus mutu hedonik, pada tabel berikut disajikan nilai modus hedonik formula

Tabel 6 Nilai modus hedonik formula daging khusus vegetarian

Atribut	F1	F2	F3	F4	F5	F6
Penampakan permukaan (%)	6(33.33)	6(40.00)	6(36.67)	6(38.33)	6(50.00)	4,6(26.67)
Odor (%)	6(40.00)	4(41.67)	4(33.33)	4(40.00)	6(51.67)	4(43.33)
Tekstur tekan (%)	6(25.00)	4(26.67)	6(36.67)	6(30.00)	6(36.37)	2(28.33)
Tekstur gigit (%)	6(33.33)	6(35.00)	6(36.67)	6(33.33)	6(46.67)	6(23.33)
Aroma (%)	6(40.00)	4(31.67)	6(31.67)	6(41.67)	6(38.33)	4(30.00)

Keterangan; 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 agak suka, 4 biasa, 5agak tidak suka, 6 suka, 7 sangat suka

Pada tabel 6 diatas menunjukkan bahwa untuk atribut penampakan permukaan nilai modus uji hedonik seruluh formmula terdapat pada skala 6 yakni suka. Nilai modus uji hedonik odor pada skala 4 dan 6 (biasa-suka),tekstur gigit dengan skala 6(suka) dan aroma pada skala 4 dan 6 (biasa-suka). Berbeda dengan atribut sebelumnya, tekstur tekan cukup beragam yakni F6 skala 2 (tidak suka), F2 skala 4 (biasa) dan lainnya pada skala 6(suka). Secara keseluruhan, F5 merupakan formula dengan persentase nilai modus tertinggi pada sebagian besar atribut dengan skala 6 (suka).

Pengambilan keputusan formula terpilih pada tahap ini dilakukan dengan metode skor rangking. Terdapat dua hal yang menjadi pertimbangan dalam pengambilan keputusan yakni nilai keseluruhan dan nilai ekonomi pembuatan. Nilai keseluruhan merupakan penjumlahan nilai persepsi masing-masing atribut uji hedonik dikali bobot nilai atribut (berdasarkan pertimbangan peneliti). Setelah diperoleh nilai keseluruhan kemudian diuji menggunakan *Kruskal-Wallis test*. Nilai ekonomi pembuatan merupakan nilai yang diperoleh dari pertimbangan harga bahan dasar, biaya susut alat, tenaga kerja, transfortasi dan energi.

Tabel 7 Pengambilan keputusan formula daging khusus vegetarian

Formula	Mean rank*	Ranking (A)	Nilai ekonomi pembuatan (Rp/Kg)	Ranking (B)	Skor (A+B)
F1	184.11	3	87 471;	4	7
F2	179.70	4	86 904;	2	6
F3	179.60	5	87 093;	3	8
F4	185.84	2	86 150;	1	3
F5	214.86	1	87 282;	6	7
F6	138.89	6	86 527;	5	11

\* Kruskal-Wallis test(asymp. sig. 0.006)

Pada tabel 7, F5 merupakan formula dengan nilai keseluruhan dengan mean rank tertinggi dan untuk nilai ekonomi pembuatan terendah terdapat pada F4. Berdasarkan nilai skor ranking F4 merupakan formula dengan skor terendah. Hal ini menunjukkan bahwa formula ini merupakan formula dengan nilai keseluruhan hedonik baik dan nilai ekonomi pembuatan paling murah, sehingga F4 adalah formula terpilih pada tahap ini. Visualisasi F4 dapat dilihat pada gambar 5.

### Uji Organoleptik Tahap II

Pada tahap ini F4 kemudian difortifikasi dengan mikrokapsul besi (diistilahkan Davici) sesuai taraf yang terdapat pada metode. Formula ini diujikan pada 34 orang panelis semi terlatih, namun hanya terdapat 31 form penilaian yang terisi lengkap. Berikut merupakan nilai dan persentase modus uji hedonik dan mutu hedonik.

Tabel 8 Nilai modus mutu hedonik Davici

Atribut	F4A	F4B	F4C
Warna dalam (%)	4(56.45)	4(61.29)	4(61.29)
Odor besi (%)	6(27.42)	6(29.03)	6(33.87)
Aroma besi (%)	6(30.65)	6(33.87)	6(37.10)
After taste (%)	6(35.48)	6(38.71)	6(40.32)
Rasa besi (%)	6(32.26)	6(32.26)	6(45.16)
Tekstur gigit (%)	5(30.65)	6(33.87)	6(46.77)

Tabel 9 Nilai modus hedonik Davici

Atribut	F4A	F4B	F4C
Warna dalam (%)	6(25.81)	4(30.65)	4(37.10)
Odor (%)	6(35.48)	6(32.26)	4(30.65)
Aroma (%)	6(30.65)	6(33.87)	6(30.65)
Rasa (%)	4(27.42)	6(30.65)	6(27.42)
Tekstur gigit (%)	6(41.96)	6(32.26)	6(48.39)

Keterangan; 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 agak suka, 4 biasa. 5 agak tidak suka, 6 suka, 7 sangat suka

Pada awalnya formula daging khusus vegetarian berwarna coklat, namun setelah penambahan mikrokapsul besi menyebabkan perubahan warna pada formula, sesuai dengan nilai modusatribut warna dalam disetiap formulayakni pada nilai 4 (kuning kecoklatan). Nilai modus 6 (lemah) merupakan nilai semua formula pada atribut odor besi, aroma besi, after test dan rasa besi. Hal ini menunjukkan bahwa fortifikasi besi tidak menyababkan perubahan odor, aroma rasa dan after taste pada formula. Nilai modus tekstur gigit yakni pada nilai 5-6 (agak alot-lunak).



Gambar 5 Daging khusus vegetarian terpilih (F4)

Berdasarkan tabel 9 nilai modus hedonik atribut warna dalam dengan nilai 6 (suka) pada F4A, nilai 4 (biasa) F4B dan F4C. Atribut odor mempunyai nilai modus 4 (biasa) pada F4C dan 6 (suka) pada F4A serta F4B. Sisi lain F4A mempunyai nilai modus atribut rasa 4 (biasa), F4B serta F4C dengan nilai 6 (suka). Nilai modus 6 (suka) juga dimiliki oleh semua formula pada atribut aroma dan tekstur gigit.

Tahapan berikutnya pada penelitian ini dilakukan pengambilan keputusan formula terpilih. Pengambilan keputusan pada tahap ini juga menggunakan metode skor ranking, namun dengan indikator penilaian yang berbeda. Indikator penilaian yang digunakan antaralain nilai keseluruhan uji hedonik, persentase daya terima panelis terhadap rasa dan tekstur gigit formula Davici. Persentase daya terima diperoleh dari persentase panelis yang memberikan penilaian 4-7 (biasa-sangat suka) pada atribut rasa dan tekstur gigi uji hedonik. Nilai keseluruhan merupakan penjumlahan nilai persepsi masing-masing atribut uji hedonik dikali bobot nilai atribut (berdasarkan pertimbangan peneliti).

Tabel 10 Pengambilan keputusan formula Davici

Formula	Mean rank*	Ranking (A)	Daya terima panelis			Skor (A+B)
			Rasa (%)	Rangking (B)	Tekstur (%)	
F4A	90.60	3	59.68	3	80.65	1 7
F4B	97.04	1	67.74	1	74.19	2 4
F4C	92.89	2	66.13	2	72.58	3 7

\* Kruskal-Wallis test (asympt. sig. 0.796)

F4B merupakan formula Davici terpilih. Formula ini mempunyai persentase daya terima panelis terhadap rasa dan tekstur serta nilai keseluruhan produk terbaik, sehingga tujuan dari pelaksanaan penelitian ini dapat dicapai.

### Nilai Gizi Produk

Nilai gizi dari produk yang dikembangkan telah dianalisis. Berikut merupakan nilai gizi dari produk Davici yang disajikan pada tabel 11.

Tabel 11 Nilai gizi Davici per 100 g

Nama Produk	Nilai gizi produk					
	Air (ml)	Abu (g)	Protein (g)	Lemak (g)	Karbohidrat (g)	Besi (mg)
Davici	63.22	0.39	21.37	0.07	14.95	20.46

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, kandungan protein davici diatas 35% ALG protein komsumen umum (60 g), lemak dibawah 0.05 g, dan zat gizi besi diatas 30% ALG besi komsumen umum (26 mg) per 100 g produk (BPOM 2007). Merujuk pada hasil tersebut Davici dapat memperoleh klaim sebagai produk sumber protein, bebas lemak dan tinggi zat gizi besi. Klaim tersebut dapat menjadikan Davici sebagai produk pangan alternatif pencegah anemia gizi besi pada vegetarian non-vegan hingga vegan di Indonesia.

## BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Davici merupakan produk alternatif pangan yang dikembangkan berbahan dasar 80% tepung gluten, 20% tepung ubi dan difortifikasi mikrokapsul besi setara 40% acuan label gizi (26 mg besi/hari). Angan alternatif untuk vegetarian ini mempunyai klaim sebagai produk pangan bebas lemak, sumber protein dan tinggi zat gizi besi. Berdasarkan klaim tersebut produk ini dapat dijadikan sebagai produk alternatif pangan dalam mencegah anemia gizi besi pada vegetarian non-vegan hingga vegan di Indonesia.

### Saran

Selain untuk pelaku diet vegetarian, Davici sebagai produk daging tiruan juga dapat disarankan dikonsumsi oleh pelaksana diet rendah lemak. Produk ini sangat tidak disarankan diberikan pada penderita autis, karena kandungan gluten pada produk yang cukup tinggi.



Gambar 6 Davici (F4B)

## DAFTAR PUSTAKA

- [BPOM RI]. 2007. Keputusan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Tentang Acuan Label Gizi Produk Pangan. Jakarta (ID): BPOM RI
- Anggiarini AN. 2004. Formulasi *Flakes* Ubi Jalar Siap Saji Kaya Energi-Protein. [Skripsi]. Departemen Teknologi Pangan dan Gizi. Fakultas Teknologi Pertanian. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- DeBrunyne, Pinna, Whitney. 2007. *Nutrition & Diet Therapy*. Ed. 7<sup>th</sup>. USA: Thomsom Wad-worth.
- Gantohe TM. 2012. Formulasi Cookies Fungsional Berbasis Tegung Ikan Gabus (*Channa Striata*) dengan Fortifikasi Mikrokapsul Fe dan Zn. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Ekologi Manusia. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Husaini MA, Husaini YK, Uhum LS, Susilo D. 1989. *Anemia Gizi : Suatu Studi Kompilasi Informasi dalam Menunjang Kebijaksanaan Nasional dan Pengembangan Program*. Jakarta : Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Jannah M. 2011. Perbedaan Asupan Zat Gizi dan Nongizi yang Berkaitan dengan Kadar Hemoglobin Vegetarian Vegan dan Nonvegan. [Skripsi]. Program Studi Ilmu Gizi. Fakultas Kedokteran. Semarang (ID): Universitas Diponogoro.
- Kustiyah L, Anwar F, Dewi M. 2011. Encapsulated Iron and Zink to Overcome Underweight BALITA (Under Five Of Age Children). Jurnal Ilmu Pertania Indonesia. Vol.16 No.3: 156-163.
- Lynch S dan Hurrel RF. 1990. Iron Metabolisme in Infant. By Bo Lonnerdal CRC press.
- Mehansho H, Nutrition Science Institute. 2006. Iron Fortification Technology Development. Snack and Beverage Technology Development Division, The P&G Co. Cincinnati, OH 45239-: New Approaches. J. Nutr 136:1059-1063.
- Rukmania R. 1997. *Ubi Jalar Budidaya dan Pascapanen*. Yogyakarta (ID): Kanisius.
- Setiarini A, *et al.* 2013. Development of Food Pyramid for Vegetarian in Indonesia. Vegetarian Nutrition Journal. 1: 8-13.
- Sizer F. and Whitney E. 2006. Nutrition Concept and Controversies. Ed. 10<sup>th</sup>. USA: Thomsom Wad-worth.
- Susianto. 2011. Be a Veggie, adalah pilihan. Majalah Kulinologi. Vol. III. no.9. 7-9.
- Winarno FG, Koswara S. 2002. *Daging Tiruan dari Kedelai*. Bogor: M-Brio Press.

## LAMPIRAN

### Ringkasan Pengeluaran Dana

Tabel 12 Ringkasan pengeluaran dana

No	Kegiatan	Pengeluaran (Rp)
1	Perizinan	200.000
2	Bahan <i>trial and error</i>	370.500
3	Pembuatan mikrokapsul besi	955.000
4	Organoleptik tahap I	688.000
5	Organoleptik tahap II	528.000
6	Penyewaan Alat	1.170.000
7	Trasnfortasi	420.000
8	Persiapan proposal pengajuan	34.500
9	Studi pembuatan daging analog	1.000.000
10	Proposal Konsul-Monev	93.000
11	Telekomunikasi	635.000
12	Uji laboratorium	4.500.000
<b>Total</b>		<b>11.022.000</b>

### E. Monev internal IPB



Video dokumentasi pelaksanaan PKM dapat diakses di :  
<http://www.youtube.com/watch?v=R5kc9GMF1Gw>

### Dokumentasi Kegiatan

#### A. Bahan-bahan untuk membuat Davinci



#### B. Pembuatan Davinci



#### C. Uji organoleptik



#### D. Kegiatan uji di laboratorium



## Rincian Pengeluaran Dana

Tabel 13 Rincian pengeluaran dana

No	Jenis Pengeluaran	Satuan Jual	Harga Satuan (Rp)	Kuantitas	Total Harga (Rp)
<b>1. Perizinan</b>		Paket	100.000	2	200.000
Studi pembuatan daging vegetarian		Paket	1.000.000	1	1.000.000
Telekomunikasi selama kegiatan			6.350.000	1	6.350.000
<b>2. Bahan <i>trial and error</i></b>					
Tepung CGM	Kg	10.000	1 kg	10.000	
Tepung Jagung	Kg	20.000	5 Kg	100.000	
Tepung Beras	Kg	14.000	½ kg	7.000	
Tepung Sagu	Kg	20.000	½ kg	10.000	
Tepung Ketan	Kg	24.000	½ kg	12.000	
Tepung Tapioka	Kg	13.000	½ kg	6.500	
Tepung Ubi	Kg	12.000	4 ¼ kg	51.000	
Tepung Gluten Murni	Kg	32.000	3	96.000	
Bumbu-bumbuan	Paket		2	55.000	
Tusuk sate	Pack	4.500	2	9.000	
Plastik	Pack	7.000	2	14.000	
<b>Pembuatan Mikrokapsul besi</b>					
Gum arab	Kg	250.000	1	250.000	
Maltodektrin	Kg	25.000	1	25.000	
FeSO <sub>4</sub>	Kg	360.000	1	360.000	
Akuades	L	5.000	5	25.000	
Ai bebas ion	L	15.000	5	75.000	
Analasis kadar Fe	Unit	20.000	11	220.000	
<b>Organoleptik Tahap I</b>					
Bumbu lengkap	Paket			67.000	
Reward panelis (makan siang)	Bungkus	10.000	40	400.000	
Air minum 600 ml	Kardus	28.500	2	57.000	
Print dan foto copy lembar organoleptik	Paket	1.250	36	45.000	
Label	pack	6.500	1	6.500	
Box CB 30	Buah	50.000	1	50.000	
Bolpoin	Pack	14.500	2	29.000	
Plastik 5 Kg	Pack	8.500	1	8.500	
Plastik 1 Kg	Pack	7.000	1	7.000	
Tusuk sate	Pack	4.500	4	18.000	
<b>Organoleptik Tahap II</b>					
Bumbu lengkap	Paket			43.500	
Reward panelis (makan siang)	Bungkus	8.000	45	360.000	
Air minum 600 ml	Kardus	28.500	2	57.000	
Print dan foto copy lembar organoleptik	Paket	1.250	36	45.000	
Label	pack	6.500	1	6.500	
Plastik 1 Kg	Pack	7.000	1	7.000	
Tusuk sate	Pack	4.500	2	9.000	
<b>3. Penyewaan Alat</b>					
<b><i>Trial and Error</i></b>					
Sewa gas laboratorium(3 kompor x 3 jam, 4x pemakaian)	Kompor/jam	10.000	25	360.000	
<b>Mikrokapsulasi</b>					
Spray Dryer	Hari	600.000	1	600.000	
<b>Uji Organoleptik Tahap I</b>					
Sewa gas laboratorium(7 kompor x 2 jam)	Kompor/jam	10.000	14	140.000	
<b>Uji Organoleptik Tahap II</b>					
Sewa gas laboratorium(7 kompor x 1 jam)	Kompor/jam	10.000	7	70.000	
<b>4. Transportasi</b>					
Transportasi pembelian bahan <i>trial and error</i>	Kali		5	100.000	
Transportasi pembelian bahan dan pembuatan mikrokapsul besi	Kali		6	120.000	
Transportasi persiapan dan pelaksanaan uji organoleptik tahap I	Kali		6	120.000	
Transportasi persiapan dan pelaksanaan uji organoleptik tahap I	Kali		4	80.000	
<b>5. Persiapan Proposal Pengajuan</b>					
Print proposal	eks	7.500	3	22.500	
Fotokopi	eks	4.000	4	12.000	
<b>6. Proposal Konsul-Monev</b>					
Print Proposal	eks	10.000	6	60.000	
Fotokopi	eks	5.500	6	33.000	
<b>7. Dokumentasi</b>					
Poster	buah	78.000	1	78.000	
Video	paket	350.000	1	350.000	
<b>8. Uji Laboratorium</b>					
Uji bioavailabilitas	paket	1.000.000	3	3.000.000	
Uji proksimat	paket	1.500.000	1	1.500.000	
	<b>Total</b>				<b>11.022.000</b>

### ***Rincian Pengeluaran Dana***

