

## SUBSTITUSI KEDELAI TERHADAP SIFAT FISIKO-KIMIA EKSTRUDAT UBI JALAR

### Abstrak

Penelitian tentang "Substitusi Kedelai Terhadap Sifat Fisiko-Kimia Ekstrudat Ubi jalar", telah dilaksanakan di Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Ulu Gadut dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas Padang. Penelitian dilakukan dari bulan Mei sampai September 2003. Tujuan penelitian adalah untuk mempelajari sifat fisiko-kimia yang diperoleh dari substitusi kedelai dalam pembuatan ekstrudat ubi jalar, serta untuk mendapatkan tingkat substitusi yang terbaik dalam mendapatkan ekstrudat yang bergizi.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 (empat) perlakuan dan 3 (tiga) ulangan. Perlakuan yang diberikan adalah substitusi *gritz* kedelai masak (Y) terhadap campuran *gritz* ubi jalar dan *gritz* jagung, 70 % : 30% (X). Perlakuan A (X : Y = 100 % : 0 %), B (X : Y = 90 % : 10%), C (X : Y = 80% : 20%), dan D (X : Y = 70% : 30%). Data dianalisis dengan menggunakan uji F yang dilanjutkan dengan uji lanjutan DNMRT pada taraf nyata 5 %. Pengamatan dilakukan terhadap ; analisa sifat fisik meliputi derajat pengembangan, kapasitas absorpsi air dan kelarutan dalam air; analisa proksimat/sifat kimia meliputi kadar air, kadar protein, dan derajat gelatinisasi; serta analisa organoleptik terhadap warna, aroma, rasa dan kerenyahan (analisa organoleptik dihitung berdasarkan rata-rata).

Peningkatan penggunaan *gritz* kedelai masak sampai 30 % memberikan peningkatan nilai kadar air dan kadar protein, tetapi menyebabkan penurunan nilai derajat pengembangan, indeks absorpsi air, kelarutan dalam air, dan derajat gelatinisasi dari ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan. Substitusi terbaik adalah penggunaan *gritz* kedelai masak 10 % untuk produk berbentuk *snack* (makan ringan yang mengembang) dimana memberikan nilai organoleptik yang mengarah disukai untuk warna, aroma, rasa dan kerenyahan dengan nilai derajat pengembangan 184,6 %, indeks absorpsi air 4,667 ml/g, kelarutan dalam air 0,039 ml/g, kadar air 5,157 %, kadar protein 5,965 5 dan derajat gelatinisasi 58,263 %.

### I. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Untuk meningkatkan produksi makanan dalam menjawab kebutuhan akan pangan bagi manusia, diperlukan terobosan dalam menghasilkan produk makanan baru. Salah satu teknologi pengolahan yang dapat menjawab tantangan ini adalah teknologi pemasakan ekstrusi, karena kemampuan dari cara ekstrusi ini dalam menawarkan produk yang sangat beragam, peralatan yang mudah dibongkar pasang, tidak banyak limbah dan produk akhir dapat diatur sesuai dengan keinginan.

Salah satu produk ekstrusi yang saat ini banyak dikembangkan di Indonesia adalah produk makanan ringan yang dikenal dengan berbagai nama dagangan seperti *Chiki*, *Cheetos*, *Jet-Z*, *taro* dan lain-lain. Makanan ringan tersebut seakan-akan sudah menjadi bagian yang tidak bisa ditinggalkan dalam kehidupan sehari-hari terutama dikalangan anak-anak dan remaja.

Umumnya bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan produk ekstrusi di atas adalah jagung, disebabkan oleh adanya kandungan amilosa dan amilopeptin dengan perbandingan 27 % : 73 % dalam pati jagung yang merupakan komponen terbesar pada jagung. Komposisi ini menyebabkan produk ekstrusi yang dihasilkan dapat mengembang dengan baik setelah melewati proses gelatinisasi.

Untuk menghasilkan produk makan ringan di atas, bahan –bahan lain yang dapat digunakan untuk bahan baku adalah bahan dengan kandungan pati yang tinggi yaitu berupa biji-bijian lain seperti beras, umbi-umbian maupun pati dari batang (Muchtadi, Purwiyatno dan Basuki, 1988)

Ubi jalar (*Ipomea batatas* L.) cukup banyak diproduksi di Indonesia sebagai sumber makanan dengan kandungan karbohidrat yang tinggi, namun usaha di bidang industri belum banyak dilakukan. Peningkatan industri ubi jalar perlu disertai dengan industri pengawetan dan pengolahan, salah satu cara pengolahannya adalah dengan membuat produk makanan ringan (*snack*) sebagai produk dari hasil proses ekstrusi (ekstrudat).

Hal yang memungkinkan dalam pembuatan produk ekstrusi (ekstrudat) dari ubi jalar adalah karena kandungan karbohidratnya yang cukup tinggi dimana kandungan pati berkisar 8-29 %.

Komoditas ubi jalar sangat layak untuk dipertimbangkan dalam menunjang diversifikasi pangan berdasarkan kandungan nutrisi, umur yang relatif pendek, produktifitas tinggi dan potensi lainnya. Dengan diversifikasi produk pangan dari ubi jalar ini juga akan menaikkan nilai ekonomis dari ubi jalar itu sendiri.

Pada proses pengolahan dengan ekstrusi untuk menghasilkan makanan ringan, ubi jalar dapat disubstitusi dengan kedelai. Dimana substitusi ini berdampak dalam meningkatkan nilai gizi produk olahan dari ubi jalar. Seperti diketahui, kedelai adalah produk pertanian yang mengandung protein yang cukup tinggi, dengan kandungan asam amino yang relatif tinggi. Substitusi ubi jalar dengan kedelai akan dapat memberikan kecukupan gizi yang seimbang pada produk ekstrusi yang dihasilkan. Selain itu protein dalam kedelai dapat memperbaiki tekstur bahan makanan olahan, sehingga dapat meningkatkan cita rasa.

#### **Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari sifat fisiko kimia yang diperoleh dari substitusi kedelai pada pembuatan ekstrudat ubi jalar, serta untuk mendapatkan tingkat substitusi kedelai yang terbaik dalam menghasilkan ekstrudat yang bergizi.

## **II. METODA PENELITIAN**

### **Waktu dan Tempat**

Penelitian telah dilaksanakan di Balai Penelitian dan Pengembangan Industri Ulu Gadut, Padang dan Laboratorium Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Andalas Padang. Waktu penelitian diadakan pada bulan Mei sampai September 2003.

### **Bahan dan alat**

Bahan dan alat yang digunakan meliputi : 1) Bahan baku meliputi: Ubi jalar putih yang akan diolah menjadi *gritz* ubi jalar (butiran halus dengan ukuran 1- 3 mm), Jagung mutiara diolah menjadi *gritz* jagung, dan kedelai kuning yang akan diolah menjadi *gritz* kedelai masak; 2) Bahan untuk analisa meliputi : NaOH,

alkohol, petroleum benzen,  $H_2SO_4$ ,  $H_3BO_3$ , Selent ( $CuSO_4$  dan  $Na_2SO_4$ ), HCL, air destilata, indikator conway, Iodium dan lain-lain. Sedangkan alat-alat yang dipakai meliputi : Ekstruder berulir tunggal (kap. 5 kg/jam dengan kecep. motor ulir 10 HP 3 phas), oven, pengaduk, wadah palastik, mixer, blender, alat ekstraksi soklet, timbangan, cawan aluminium, pipet, mikro meter, dan sebagainya.

#### Rancangan

Rancangan yang digunakan adalah rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Data pengamatan dianalisa dengan uji F dan dilanjutkan dengan uji lanjutan DMNRT taraf nyata 5 %.

Perlakuan yang digunakan menunjukkan tingkat substitusi kedelai terhadap bahan baku ubi jalar + jagung. Perlakuan yang digunakan adalah sebagai berikut :

Perlakuan	Ubi Jalar + Jagung (%)	Kedelai (%)
A	100	0
B	90	10
C	80	20
D	70	30

#### Pelaksanaan Penelitian

Pembuatan produk ekstrusi dari substitusi ubi jalar dengan kedelai ini berdasarkan langkah-langkah berikut ini :

1. Penyiapan *gritz* ubi jalar dengan kadar air  $\pm 11$  %.
2. Penyiapan *gritz* jagung dengan kadar air  $\pm 11$  %.
3. Pencampuran *gritz* ubi jalar dengan jagung, perbandingan 70 % : 30 % (X)
4. Penyiapan *gritz* kedelai masak dengan kadar air  $\pm 11$  % (Y).
5. Kemudian keseluruhan bahan baku dicampur, (X) dengan (Y) sesuai perlakuan dan masing-masing perlakuan beratnya 300 gr, lalu ditambah garam sebanyak 1 % serta pengembang 0,5 %. Pencampuran adonan dilakukan sampai homogen.
6. Kemudian dilakukan proses ekstrusi dengan menggunakan ekstruder berulir tunggal yang bersuhu 90 °C. Kapasitas alat 5 kg/jam.
7. Produk ditampung pada wadah yang telah disiapkan sesuai perlakuan, untuk analisa.

#### Pengamatan

Pengamatan dilakukan terhadap produk yang dihasilkan meliputi : 1) Analisa Sifat fisik meliputi : Derajat pengembangan, Kapasitas absorpsi air dan kelarutan dalam air; 2) Analisa proksimat meliputi : Kadar air, Kadar protein, dan Derajat gelatinisasi ; dan 3) analisa organoleptik terhadap rasa, aroma, warna dan kerenyahan produk (analisa organoleptik dihitung berdasarkan hasil rata-rata).

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Sifat Fisik Ekstrudat.

Sifat fisik ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 2, dimana perlakuan penambahan *gritz* kedelai masak berpengaruh nyata terhadap indeks absorpsi air, kelarutan ekstrudat dalam air dan derajat pengembangan ekstrudat.

Tabel 2. Hasil pengamatan sifat fisik ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan.

Perlakuan (% kedelai)	Indeks Absorpsi air	Indek Kelarutan dalam Air	Derajat Pengembangan (%)
A (0 %)	5,550 a	0,052 a	244,400 a
B (10 %)	4,687 b	0,039 b	184,600 b
C (20 %)	2,596 c	0,023 c	136,067 c
D (30 %)	2,061 d	0,015 d	118,533 d
KK (%)	2,28	15,4	7,3

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 2 terlihat bahwa, semakin besar persentase *gritz* kedelai masak yang ditambahkan menyebabkan produk semakin kurang kembang (derajat pengembangan makin kecil) dan kemampuan menyerab air serta kelarutan dalam air juga semakin kecil. Derajat pengembangan dan kemampuan absorpsi dalam air serta kemampuan larut dalam air yang terbesar diperoleh pada perlakuan A (tanpa penambahan *gritz* kedelai), sedangkan derajat pengembangan ekstrudat dari jagung adalah 260% (Mucthadi, Purwiyatno dan Basuki, 1988).

Penambahan *gritz* kedelai (protein) cenderung menekan pengembangan ekstrudat hal ini disebabkan adanya sumbangan bahan lain selain pati yang menyebabkan produk kurang tergelatinisasi. Pengembangan produk ekstrusi tergantung pada komposisi bahan yang digunakan, terutama pati karena proses gelatinisasi pati akan mengarahkan pada pengembangan produk (Lingko *et al.*, 1981 ; Harper 1981). Produk akan mengembang dengan baik jika terdapat keseimbangan yang baik antara amilopeptin dan amilosa. Amilopeptin merangsang pengembang, sedangkan amilosa mengarah kerenyah. Untuk produk mengembang yang renyah diperlukan amilosa 5 – 20 % (Miller, 1985).

Kemampuan ekstrudat menyerab air serta kemampuan larut dalam air sejalan dengan pengembangan produk, dimana pada ekstrudat yang kurang kembang cenderung mempunyai porous yang lebih kecil sehingga daya serab terhadap air semakin kurang. Pada perlakuan C dan D kondisi ekstrudat cenderung lebih memadat dan sedikit kenyal.

#### B. Sifat Kimia ekstrudat.

Sifat kimia ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan dapat dilihat pada Tabel 3, dimana perlakuan penambahan *gritz* kedelai masak berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar protein dan derajat gelatinisasi.

Tabel 3. Hasil pengamatan sifat kimia ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan.

Perlakuan (% kedele)	Kadar Air (%)	Kadar Protein (%)	Derajat Gelatin-Nisasi (%)
D (30 %)	8,010 a	10,875 a	25,753 d
C (20 %)	7,103 b	9,075 b	34,307 c
B (10 %)	5,157 c	5,965 c	58,263 b
A (0 %)	4,670 d	3,270 d	72,657 a
KK (%)	1,75 %	2,0 %	5,3

Angka-angka pada lajur yang sama yang diikuti oleh huruf kecil yang sama berbeda tidak nyata menurut DNMRT pada taraf nyata 5 %.

Pada Tabel 3 dapat dilihat bahwa penambahan *gritz* kedelai masak meningkatkan kadar protein ekstrudat dimana sejalan dengan peningkatan gizi ekstrudat. Kadar protein tertinggi terjadi pada perlakuan D (penambahan *gritz* kedelai 30 %). Tetapi kondisi berlawanan dengan nilai derajat gelatinisasi dimana peningkatan penambahan *gritz* kedelai masak menekan proses gelatinisasi dari pati yang menyebabkan produk makin kurang kembang (Tabel 2). Proses gelatinisasi pati terkecil diperoleh pada perlakuan D. Gelatinisasi yang semakin kecil terjadi menyebabkan ekstrudat makin kurang kembang dan cenderung memadat, hal ini disebabkan proses *puffing* dari amilopeptin terhalang oleh semakin banyaknya kadungan protein dari kedelai yang cenderung tidak menyebabkan produk mengembang. Dapat dikemukakan bahwa proses *puffing* dari gelatinisasi amilopeptin baik pada *gritz* ubi jalar maupun jagung tidak bisa berjalan dengan baik. Terdapat hubungan yang positif antara derajat gelatinisasi dengan rasio pengembangan produk (Nurtama dan Sulistyani, 1997).

Dari Tabel 3 juga terlihat bahwa, peningkatan penambahan *gritz* kedelai saapai 30 %, cenderung menghasilkan ekstrudat dengan kadar air yang semakin tinggi. Hal ini disebabkan ekstrudat yang dihasilkan cenderung kurang mengembang (memadat) akibat peningkatan penambah kedelai dan bentuk kedelai yang ditambahkan seperti *gritz*. Semakin padat/kurang kembangnya ekstrudat mengarah pada makin kecilnya pori-pori ekstrudat sehingga selama proses ekstrusi berlangsung sebagian air terjebak dibagian dalam ekstrudat dan sulit keluar pori permukaan ekstrudat.

### C. Hasil pengamatan uji organoleptik

Pengamatan organoleptik ekstrudat yang dihasilkan dalam pengolahan snack ini, meliputi : warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Untuk pengamatan organoleptik dihitung secara dirata-ratakan karena pengujian berdasarkan tingkat kesukaan panelis. Tabel 4. Hasil pengamatan uji organoleptik (rata-rata) ekstrudat ubi jalar yang dihasilkan

Perlakuan (% kedelai)	Warna	Aroma	Rasa	Keranyahan
A (0 %)	4,36	3,52	3,28	4,27
B (10 %)	3,72	3,28	3,00	3,44
C (20 %)	2,28	3,12	2,88	2,60
D (30 %)	2,16	2,72	2,24	1,36

Keterangan : 5 = sangat suka, 4 = suka, 3 = biasa 2 = kurang suka dan 1 = tidak suka

Hasil uji organoleptik ekstrudat yang dihasilkan memperlihatkan hasil bahwa, makin besar peningkatkan penambahan *gritz* kedelai masak (sampai 30 %) maka ekstrudat cenderung semakin berkurang nilai kesukaannya baik dari nilai warna, aroma, rasa dan kerenyahan. Penambahan *gritz* kedelai sampai 10 % (perlakuan B) memperlihatkan tingkat penerimaan konsumen yang mengarah ke **suka**, tetapi penambahan dari 20 % sampai 30 % penerimaan makin rendah yaitu dari cenderung **biasa** kearah **kurang suka**. Hal ini berlaku untuk semua nilai organoleptik yang diuji. Untuk produk yang akan dilempar kekonsumen biasanya batasan penerimaan yang dapat diterima adalah dengan nilai organoleptik mengarah ke **suka**.

Faktor warna merupakan hal yang sangat menentukan mutu suatu bahan pangan, warna paling cepat dan mudah memberi kesan tapi paling sulit penguku-

rannya. (Winarno, 1997 ; Soekarto, 1985). Warna ekstrudat berkisar dari coklat muda (perlakuan A) mengarah ke coklat tua (perlakuan D)(agak hangus). Penilaian rasa dan aroma juga agak bersifat subjektif. Rasa dan aroma dipengaruhi oleh unsur kimia suatu bahan, temperatur dan tekstur (Meyer, 1973).

Nilai kerenyahan berhubungan dengan kadar air ekstrudat (Tabel 3), dimana makin tinggi kadar air makin kurang nilai terhadap kerenyahan ekstrudat yang dihasilkan. Muchtadi *et al* (1988) menyatakan produk *cracker* asin, kerupuk kentang, ekstrudat jagung, kadar air kritis yang memberikan kerenyahan yang baik adalah antara 4,2 – 7 % dihitung berdasarkan berat basah. Kadar air yang agak tinggi menyebabkan ekstrudat kurang renyah.

#### IV. KESIMPULAN DAN SARAN

##### Kesimpulan

1. Penggunaan *gritz* kedelai masak sampai 30 % memberi pengaruh nyata pada derajat pengembangan, indeks absorpsi air, kelarutan dalam air, kadar air, kadar protein dan derajat gelatinisasi.
2. Peningkatan penggunaan *gritz* kedelai masak sampai 30 % pada ekstrudat ubi jalar, memberikan peningkatan nilai kadar air dan kadar protein tetapi menyebabkan penurunan nilai derajat pengembangan, indeks absorpsi air, kelarutan dalam air serta derajat gelatinisasi ekstrudat.
3. Penggunaan *gritz* kedelai masak di atas 10 % menyebabkan ekstrudat mengarah agak kurang diterima baik dari nilai warna, ras, aroma dan kerenyahan.
4. Penambahan *gritz* kedelai masak yang terbaik untuk membuat snack (makanan ringan) adalah 10 % dimana memperlihatkan nilai organoleptik yang mengarah disukai untuk warna, rasa, aroma dan kerenyahan dengan derajat pengembangan 184,6 %, indeks absorpsi air 4,667 ml/g, kelarutan dalam air 0,039 ml/g, KA 5,157 %, kadar protein 5,965 % dan derajat gelatinisasi 58,263 %.

##### Saran :

Untuk mendapatkan ekstrudat ubijalar yang lebih kembang disarankan untuk menggunakan *gritz* kedelai masak dalam bentuk tepung yang kasar.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Harper, J.M. 1981. Extrusion of Foods. Vol II. CRC Press Inc. Boca Raton, Florida. 174 p.
- Meyer, 1973. Food Chemistry. AVI Publishing CO. Westport Connecticut.
- Miller, R.C. 1985. Low Moisture Extrusion: Effects of Cooking Moisture on Product Characteristics. *J. Food Sci.* 50; 249-253.
- Muchtadi, T. R., Purwiyatno, dan A. basuki. 1988. Teknologi Pemasakan Ekstrusi. LSI IPB. 129 hal.
- Nutama, B dan Y. Sulistyani. 1997. Suplemen Ikan Pada Makanan Ringan Produk Ekstrusi Dengan Bahan Dasar Beras. *Buletin Teknologi dan Industri Pangan.* Vol VIII No2. Bogor.
- Soekarto, S.T. 1985. Dasar-dasar Pengawasan dan Standarisasi Mutu barang. IPB. Press. Bogor.
- Winarno, F. G. 1997. Kimia Pangan dan Gizi. Gramedia. Jakarta.