

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN  
DAGING IKAN PATIN DAN KONSENTRASI PUTIH TELUR  
TERHADAP KARAKTERISTIK SUP KRIM JAGUNG INSTAN DENGAN  
METODE *FOAM- MAT DRYING***

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :

**Alipah Syipa Nurjanah**  
**16.302.0051**



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS PASUNDAN  
BANDUNG  
2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG JAGUNG DENGAN DAGING IKAN PATIN DAN KONSENTRASI PUTIH TELUR TERHADAP KARAKTERISTIK SUP KRIM JAGUNG INSTAN DENGAN METODE *FOAM- MAT DRYING***

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknologi Pangan*

Disusun Oleh :

**Alipah Syipa Nurjanah**  
**16.302.0051**

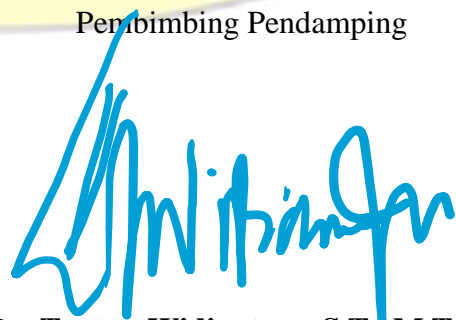
Menyetujui,

Pembimbing Utama



**(Ir. H. Thomas Gozali, M.P.)**

Pembimbing Pendamping



**(Dr. Tantan Widiantara, S.T., M.T.)**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PENGARUH PERBANDINGAN TEPUNG JAGUNG (*Zea mays*) DENGAN  
DAGING IKAN PATIN DAN KONSENTRASI PUTIH TELUR  
TERHADAP KARAKTERISTIK SUP KRIM JAGUNG INSTAN DENGAN  
METODE *FOAM- MAT DRYING***

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan Untuk Memenuhi Syarat Gelar Sarjana Strata-1  
Program Studi Teknologi Pangan*

Disusun Oleh:

**Alipah Syipa Nurjanah**  
**16.302.0051**

Menyetujui:

Koordinator Tugas Akhir

**(Dr. Yellianty,S.Si.,M.Si.)**

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mempelajari perbandingan tepung jagung (*Zea mays*) dengan daging ikan patin dan konsentrasi putih telur pada pembuatan sup krim jagung instan metode *foam-mat drying*.

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial (3x3) dalam rancangan acak kelompok (Gaspersz, 1995), dengan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh sebanyak 27 kombinasi perlakuan. Faktor pertama yaitu konsentrasi perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin (a) dengan taraf a1 (1:1), a2 (2:1), dan a3 (3:1). Faktor kedua yaitu konsentrasi putih telur (b) dengan taraf b1 (15%), b2 (20%), dan b3 (25%). Respon kimia meliputi uji kadar air, kadar protein, kadar karbohidrat gula pereduksi, respon fisik meliputi uji viskositas dan respon organoleptik meliputi uji hedonik atribut warna, rasa, aroma dan kekentalan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin (a) dan konsentrasi putih telur (b) berpengaruh terhadap kadar air, kadar protein, viskositas, aroma, rasa, dan kekentalan. Interaksi antara perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin dan konsentrasi putih telur (ab) berpengaruh terhadap kadar air, viskositas, rasa dan kekentalan.

Kata kunci : Sup krim jagung instan, tepung jagung, ikan patin, putih telur, *foam-mat drying*.

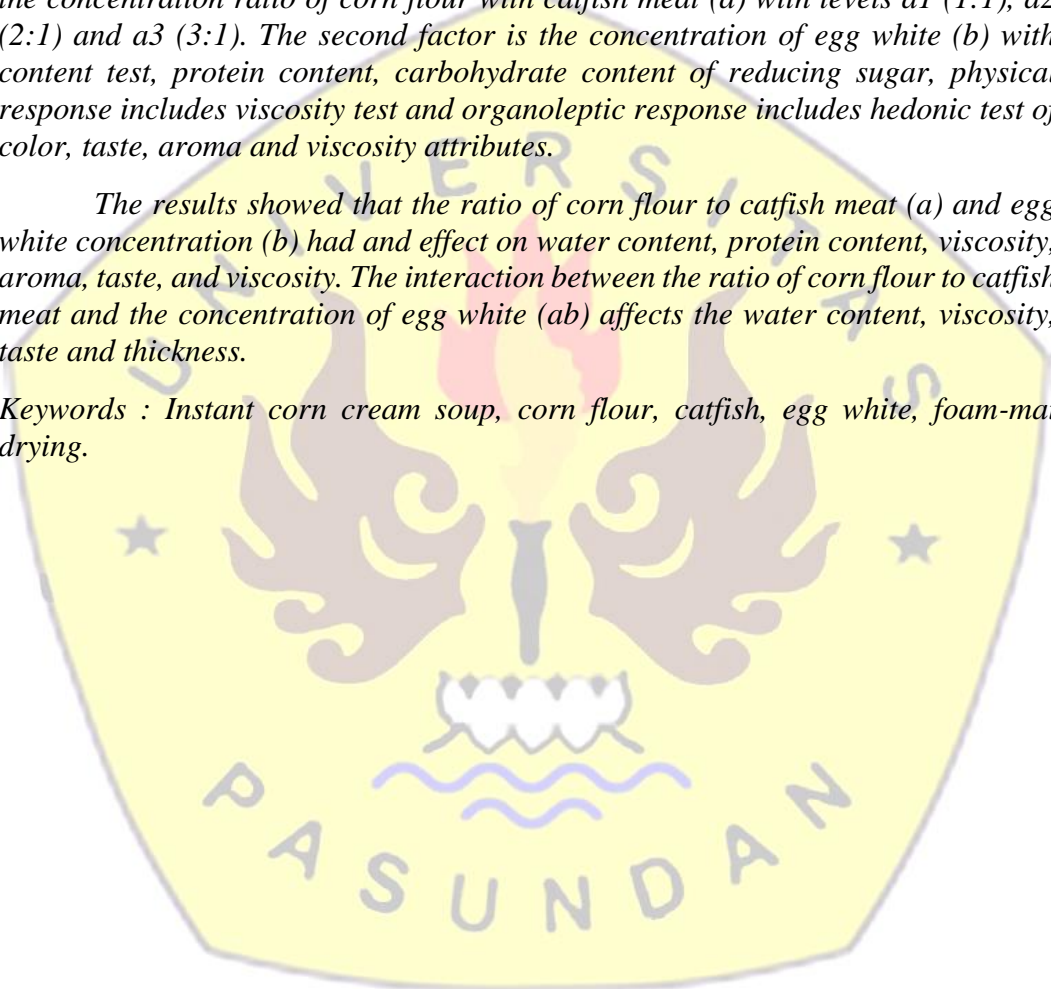
## ABSTRACT

*This study aims to determine and study the comparison of corn flour (*Zea mays*) with catfish meat and egg white concentration in the manufacture of instant corn cream soup using foam-mat drying method.*

*The experimental design used was a Randomized Block Design (RBD) with a factorial pattern (3x3) in a randomized block design (Gaspersz, 1995), with 3 replications, so that 27 treatment combinations were obtained. The first factor is the concentration ratio of corn flour with catfish meat (a) with levels a1 (1:1), a2 (2:1) and a3 (3:1). The second factor is the concentration of egg white (b) with content test, protein content, carbohydrate content of reducing sugar, physical response includes viscosity test and organoleptic response includes hedonic test of color, taste, aroma and viscosity attributes.*

*The results showed that the ratio of corn flour to catfish meat (a) and egg white concentration (b) had an effect on water content, protein content, viscosity, aroma, taste, and viscosity. The interaction between the ratio of corn flour to catfish meat and the concentration of egg white (ab) affects the water content, viscosity, taste and thickness.*

*Keywords : Instant corn cream soup, corn flour, catfish, egg white, foam-mat drying.*



## DAFTAR ISI

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <b>KATA PENGANTAR</b> .....                | Error! Bookmark not defined. |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                    | Error! Bookmark not defined. |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                  | Error! Bookmark not defined. |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                 | Error! Bookmark not defined. |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....               | Error! Bookmark not defined. |
| <b>ABSTRAK</b> .....                       | Error! Bookmark not defined. |
| <b>ABSTRACT</b> .....                      | Error! Bookmark not defined. |
| <b>I. PENDAHULUAN</b> .....                | <b>8</b>                     |
| 1.1 Latar Belakang.....                    | 8                            |
| 1.2 Identifikasi Masalah .....             | 24                           |
| 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian .....     | 25                           |
| 1.4 Manfaat Penelitian.....                | 25                           |
| 1.5 Kerangka Pemikiran .....               | 26                           |
| 1.6 Hipotesis Penelitian .....             | 31                           |
| 1.7 Tempat dan Waktu Penelitian .....      | 31                           |
| <b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....          | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1 Jagung.....                            | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.1 Jenis – jenis Jagung .....           | Error! Bookmark not defined. |
| 2.1.2 Tepung Jagung.....                   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.2 Ikan Patin.....                        | Error! Bookmark not defined. |
| 2.3 Telur .....                            | Error! Bookmark not defined. |
| 2.4 <i>Foam-Mat Drying</i> .....           | Error! Bookmark not defined. |
| 2.5 Sup Krim Instan.....                   | Error! Bookmark not defined. |
| 2.6 Pengeringan .....                      | Error! Bookmark not defined. |
| <b>III. METODOLOGI PENELITIAN</b> .....    | Error! Bookmark not defined. |
| <b>3.1 Bahan dan Alat Penelitian</b> ..... | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.1 Bahan-bahan yang digunakan.....      | Error! Bookmark not defined. |
| 3.1.2 Alat yang digunakan .....            | Error! Bookmark not defined. |
| <b>3.2 Metode Penelitian</b> .....         | Error! Bookmark not defined. |

|                                      |                                     |
|--------------------------------------|-------------------------------------|
| 3.2.1 Penelitian Pendahuluan.....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.2 Penelitian Utama.....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.2.1 Rancangan Perlakuan .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.2.2 Rancangan Percobaan.....     | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.3 Rancangan Analisis .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.2.2.3 Rancangan Respon .....       | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>3.3 Prosedur Penelitian .....</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.1 Penelitian Pendahuluan.....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 3.3.2 Penelitian Utama.....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b> | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.1. Penelitian Pendahuluan .....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2. Penelitian Utama .....          | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.1. Analisis Kimia.....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.2. Analisis Fisik.....           | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 4.2.3. Analisis Organoleptik.....    | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>V. KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>  | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.1. Kesimpulan.....                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| 5.2. Saran.....                      | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>          | <b>32</b>                           |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                 | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |

## 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, dan (7) Tempat dan Waktu Penelitian.

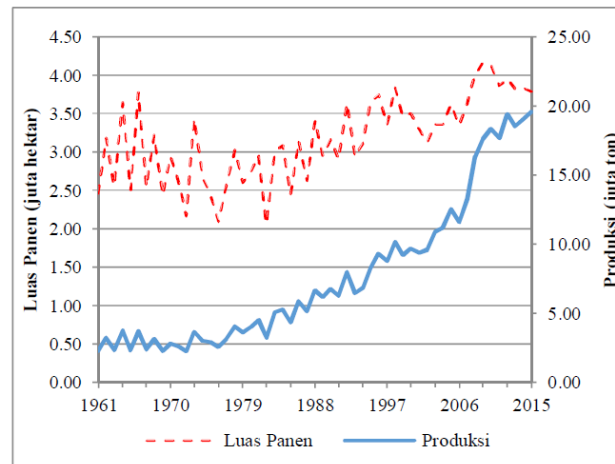
### 1.1 Latar Belakang

Produksi jagung di Indonesia pada tahun 2015 sebesar 19,61 juta ton, sedangkan kebutuhan akan jagung di Indonesia mencapai 21,81 juta ton. Selisih antara produksi dan kebutuhan jagung sebesar 2,20 juta ton. Target pemerintah Indonesia pada 2019 yaitu sebesar 24,70 juta ton. Target produksi yang cukup tinggi tersebut merupakan proyeksi produksi yang deterministik. Suatu proyeksi memperhatikan faktor-faktor yang mempengaruhi variabel yang digunakan dan mempertimbangkan faktor ketidakpastian yang berupa perkiraan selang pada peluang tertentu. Mengingat produksi pangan khususnya jagung nasional belum mampu memenuhi kebutuhan, maka perlu dilakukan suatu proyeksi, agar dapat memprediksi tingkat produksi jagung yang mengetahui apakah target pemerintah yang tertuang dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional (RPJMN) periode 2015-2019 akan terpenuhi (FAO, 2015). Menurut Cahyadinata (2010), faktor-faktor produksi jagung meliputi luas panen, benih, tenaga kerja, pestisida, pupuk, dan lainnya.



Di Indonesia, daerah-daerah penghasil utama tanaman jagung adalah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Madura, Sulawesi Utara, Sulawesi Selatan, dan Maluku. Perkembangan produksi jagung di Indonesia mengalami peningkatan dan penurunan setiap tahun, akan tetapi produksi jagung cenderung mengalami peningkatan. Sebelum tahun 1980, penggunaan jagung di Indonesia hanya untuk memenuhi kebutuhan konsumsi langsung sebesar 94,00% sedangkan hanya 6,00% digunakan untuk industri pangan. Pada periode 1989-2002, telah terjadi pergeseran penggunaan jagung walaupun masih dominan untuk kebutuhan konsumsi langsung (Kasryono, Pasandaran, Sunyato, dan Adyana 2002).

Setelah tahun 2002, penggunaan jagung lebih banyak untuk memenuhi industri pakan. Penggunaan jagung untuk industri pakan dan industri pangan ini terus meningkat. Berdasarkan data perkembangan produksi dan luas panen jagung tahun 1961-2015 (Gambar 1.) menunjukkan bahwa perkembangan produksi mengikuti arah perkembangan luas panen. Secara umum, luas panen jagung dari tahun 1961 hingga 2015 mengalami peningkatan. Pada periode 1961-1982 rata-rata luas panen jagung sebesar 2,76 juta hektar dengan laju pertumbuhan 2,57% per tahun. Periode 1982-2004 rata-rata luas panen jagung sebesar 3,23 juta hektar dengan laju pertumbuhan 1,50% per tahun. Periode 2005-2015 rata-rata luas panen jagung sebesar 3,83 juta hektar dengan laju pertumbuhan 0,54% per tahun (BPS, 2015). Perkembangan produksi jagung di Indonesia periode 1961 hingga 2015 dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Perkembangan produksi dan luas panen jagung di Indonesia tahun 1961-2015.

(Sumber: Badan Pusat Statistik, 2015).

Alternatif produk yang dapat dikembangkan dari jagung mencakup produk olahan segar, produk primer (beras jagung, tepung dan pati), produk siap santap (marning, emping), dan produk instan (beras jagung instan, pati jagung untuk gula, sirup glukosa, sirup fruktosa, maltosa, sorbitol, bioethanol), sedangkan limbah jagung dapat digunakan sebagai pakan ternak (Richana, dan Suarni, 2007). Kebutuhan jagung terus meningkat seiring dengan meningkatnya bahan baku untuk pangan maupun pakan. Di Indonesia, produksi jagung sebagai bahan pangan pokok berada di urutan ketiga setelah padi dan ubi kayu (Badan Pusat Statistik, 2012).

Pemanfaatan jagung di Indonesia sebesar 60% digunakan sebagai bahan baku industri, 57% diantaranya untuk pakan. Untuk pangan, jagung lebih banyak dikonsumsi dalam bentuk olahan atau bahan setengah jadi seperti bahan campuran pembuatan kue, bubur instan, campuran kopi dan produk minuman rendah kalori (Resmisari, 2014).

Pengolahan jagung menjadi produk setengah jadi oleh petani merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen. Keuntungan lain dari pengolahan setengah jadi ini, yaitu sebagai bahan baku industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan. Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak. Penggunaan tepung jagung kini masih terbatas untuk campuran pembuatan kue-kue, roti, dan biskuit (Resmisari, 2014).

Jagung (*Zea mays*) merupakan salah satu jenis biji-bijian sumber pangan yang banyak mengandung karbohidrat. Kandungan gizi pada jagung cukup baik untuk dijadikan bahan pangan. Komposisi jagung sebagian besar terdiri atas pati 54,1-71,7%, protein 11,1-26,6%, lemak 5,3-19,6%, serat 2,6-9,5%, abu 1,4-2,1%. Jagung merupakan sumber pangan berenergi dan potensial yaitu selain sebagai sumber gula atau karbohidrat juga mengandung protein dan lemak (Richana, Ratnaningsih, Winda, 2012). Kandungan gizi jagung seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kandungan Zat Gizi Jagung per 100 gram

| No. | Zat Gizi           | Jagung Biasa | Jagung Manis |
|-----|--------------------|--------------|--------------|
| 1.  | Energi (cal)       | 129          | 96,0         |
| 2.  | Protein (gram)     | 4,1          | 3,5          |
| 3.  | Lemak (gram)       | 1,3          | 1,0          |
| 4.  | Karbohidrat (gram) | 30,3         | 22,8         |
| 5.  | Kalsium (mg)       | 5,0          | 3,0          |
| 6.  | Fosfor (mg)        | 108,0        | 111          |
| 7.  | Besi (mg)          | 1,1          | 0,7          |
| 8.  | Vitamin A (SI)     | 117,0        | 400          |
| 9.  | Vitamin B (mg)     | 0,18         | 0,15         |
| 10. | Vitamin C (mg)     | 9,0          | 12,0         |
| 11. | Air (gram)         | 63,5         | 72,7         |

(Sumber: Suarni dan Firmansyah, 2005).

Salah satu jenis jagung yang banyak dimanfaatkan adalah jagung manis (*Zea mays saccharata*). Jagung mengandung sekitar 70% pati dari bobot biji jagung yang merupakan komponen penting tepung jagung. Komponen karbohidrat lain adalah gula sederhana, yaitu glukosa, sukrosa dan fruktosa, sekitar 1,3% dari bobot biji. Jagung manis juga kaya akan komponen antioksidan dalam bentuk betakaroten dan isoflavon, tinggi asam lemak esensial, mineral dan komposisi asam amino yang baik. Cita rasa yang khas serta komposisi gizi yang baik dari jagung manis bisa dioptimalkan menjadi pangan olahan instan diantaranya adalah sup krim instan (Suarni dan Yasin, 2011).

Umumnya umur panen jagung manis adalah 70-85 hari setelah tanam di dataran menengah dan 60-70 hari setelah tanam di dataran rendah. Jagung manis umumnya dikonsumsi dalam keadaan segar sehingga harus tersedia dalam keadaan segar setiap saat dan tidak dapat disimpan dalam waktu relatif lama (Syukur dan Rifato, 2014). Surtinah (2007) melaporkan bahwa jagung manis yang dipanen pada umur lebih dari 75 hari menghasilkan biji dengan tekstur yang lebih keras dan biji berkerut sehingga menurunkan kualitas produksi.

Komposisi kimia yang ada pada jagung bervariasi tergantung umur dan varietasnya. Jagung manis mengandung vitamin A, B, C, E, mineral dan berkarbohidrat. Karbohidrat pada jagung manis mengandung gula pereduksi (glukosa dan fruktosa), sukrosa, polisakarida, dan pati (Iskandar, 2007).

Jagung banyak dimanfaatkan sebagai sumber pakan dan juga dapat diolah menjadi berbagai produk pangan yang bernilai ekonomis seperti tepung jagung,

minyak jagung, dan produk makanan ringan dari jagung. Jagung juga dimanfaatkan sebagai pengganti atau mensubstitusi makanan yang berasal dari tepung beras ataupun terigu. Jagung dapat diolah menjadi jenis kerupuk atau yang sering disebut sebagai tortilla (Koswara, 2009).

Terdapat 5 varietas jagung di Indonesia, yaitu *super sweet*, *sweet lady*, *sweet boy*, *master sweet* dan *bicolour sweet*. Varietas jagung manis yang digunakan pada penelitian ini adalah varietas jagung manis *super sweet* yaitu jagung yang berkembang di wilayah tropis. Jagung *super sweet* memiliki batang yang tegak dan kuat dan paling sesuai ditanam di daerah tropis. Biji jagung berwarna kuning dengan ukuran tongkol yang besar dan terisi penuh. Panjang tongkol mencapai 20-22 cm dan diameter 5-6 cm tanpa kelobot. Dapat ditanam di dataran rendah maupun dataran tinggi dengan masa panen 72 hari untuk dataran rendah dan 104 hari untuk dataran tinggi. Jagung varietas ini termasuk tahan terhadap hama penyakit dan bisa menghasilkan 12,4 ton jagung per hektar.

Menurut SNI 01-3727-1995, tepung jagung adalah tepung yang diperoleh dengan cara menggiling biji jagung yang bersih dan baik melalui proses pemisahan kulit, endosperm, lembaga dan *tip cap*. Menurut Tam *et.al.*, (2004), polisakarida pada tepung merupakan campuran dari rantai linear (amilosa) dan rantai bercabang (amilopektin). Besar rasio kedua fraksi tersebut menentukan sifat granula tepung yang akan berpengaruh terhadap aplikasinya dalam produk pangan. Tepung jagung memiliki kandungan amilosa sebesar 27-29% dan amilopektin sekitar 71-73%, tergantung pada varietas jagung.

Tepung jagung merupakan butiran-butiran halus yang berasal dari hasil penggilingan biji jagung kering. Tepung jagung berbeda dengan pati jagung (maizena). Pada tepung jagung, selain pati juga masih terkandung polisakarida lainnya dan juga serat. Tepung jagung merupakan produk antara yang dapat diolah lebih lanjut menjadi produk makanan jadi seperti roti, kue kering, mie, keripik, dan lain sebagainya. Baik jagung kuning maupun jagung putih dapat diolah menjadi tepung jagung. Perbedaan produk hanya terletak pada warna tepung yang dihasilkan. Penggunaan tepung jagung sebagai bahan pensubstitusi terigu dalam pengolahan pangan dapat dilakukan pada kisaran 20 hingga 70%, tergantung jenis dan sifat produk pangan itu sendiri (Ambarsari, Dewi Anomsari, N. Oktaningrum, 2015).

Tepung jagung juga mengandung protein (8-11%). Tepung jagung memiliki tekstur agak kasar dan kandungan gluten relatif rendah (< 1%). Kandungan gizi tepung jagung tidak kalah dengan terigu, bahkan jagung memiliki keunggulan karena tepung jagung merupakan pangan fungsional seperti serat pangan, unsur Fe, dan beta karoten yang merupakan pro vitamin A (Suarni, 2008). Karakteristik tepung jagung dapat berbeda-beda, tergantung pada jenis jagung itu sendiri. Muhandri *et.al.*, (2012) melakukan karakterisasi terhadap kandungan nutrisi tepung dari beberapa varietas jagung kuning unggul di Indonesia Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik tepung dari beberapa varietas jagung kuning di Indonesia

| Varietas Jagung | Kadar Protein (%) | Kadar Lemak (%) | Kadar Pati (%) | Kadar Amilosa (%) |
|-----------------|-------------------|-----------------|----------------|-------------------|
| Srikandi Kuning | 9,12              | 1,69            | 71,69          | 23,06             |
| Bisma           | 8,84              | 1,73            | 72,40          | 27,59             |
| Sukmaraga       | 9,22              | 1,81            | 75,10          | 23,67             |
| Lamuru          | 9,20              | 1,85            | 74,96          | 27,68             |
| Arjuna          | 8,96              | 1,62            | 74,92          | 27,14             |

(Sumber: Muhandri *et.al.*, 2012).

Selama proses pengolahan tepung jagung, cara-cara penanganan yang diterapkan oleh pekerja akan berdampak terhadap mutu jagung. Cara-cara yang kasar, tidak bersih dan higienis akan menyebabkan penurunan mutu dan tercemarnya jagung hasil olahan. Untuk dapat menjangkau pasaran secara luas, maka ketentuan persyaratan kualitas tepung jagung harus terpenuhi sesuai dengan SNI (Standar Nasional Indonesia).

Dari segi kimia, kualitas tepung jagung ditentukan oleh beberapa parameter seperti kadar air, kadar abu, silikat, serat kasar, derajat asam, dan keberadaan cemaran logam berat. Produk dalam bentuk tepung dianjurkan memiliki tingkat kadar air yang rendah, mengingat produk ini sangat riskan terhadap pertumbuhan jamur selama proses penyimpanan (Ambarsari *et.al.*, 2009). Syarat mutu tepung jagung meliputi keadaan bau, rasa, warna, cemaran benda asing, kehalusan, kadar air, abu, serat kasar, derajat asam, kandungan logam, dan mikroba. Syarat mutu tepung jagung menurut SNI 01-3727-1995 dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persyaratan Mutu Tepung Jagung menurut SNI 01-3727-1995

| No  | Kriteria Uji  | Satuan                           | Persyaratan   |
|-----|---|----------------------------------|---|
| 1.  | Keadaan :<br>1.1. Bau<br>1.2. Rasa<br>1.3. Warna  | -<br>-<br>-                      | Normal<br>Normal<br>Normal                          |
| 2.  | Benda-benda asing   | -                                | Tidak boleh ada                                     |
| 3.  | Serangga dalam bentuk stadia dan potong- potongan   | -                                | Tidak boleh ada                                     |
| 4.  | Jenis pati lain selain pati jagung  | -                                | Tidak boleh ada                                     |
| 5.  | Kehalusan :<br>5.1. Lolos ayakan 80 mesh<br>5.2. Lolos ayakan 60 mesh                             | %<br>%                           | Min. 70<br>Min. 99                                  |
| 6.  | Air   | % b/b                            | Maks. 10  |
| 7.  | Abu   | % b/b                            | Maks. 1,5   |
| 8.  | Silikat   | % b/b                            | Maks. 0,1   |
| 9.  | Serat Kasar   | % b/b                            | Maks. 1,5   |
| 10. | Derajat Asam  | mlN.NaOH/100 g                   | Maks. 4,0   |
| 11. | Cemaran Logam :<br>11.1. Timbal (Pb)<br>11.2. Tembaga (Cu)<br>11.3. Seng (Zn)<br>11.4. Raksa (Hg) | mg/kg<br>mg/kg<br>mg/kg<br>mg/kg | Maks. 1,0<br>Maks. 10,0<br>Maks. 40,0<br>Maks. 0,05 |
| 12. | Cemaran Arsen (As)  | mg/kg                            | Maks. 0,5   |
| 13. | Cemaran Mikroba :<br>13.1. Angka lempeng total<br>13.2. <i>Eschericia coli</i><br>13.3. Kapang    | koloni/g<br>APM/g<br>koloni/g    | Maks. $5 \times 10^6$<br>Maks. 10<br>Maks. $10^4$   |

(Sumber: SNI 01-3727-1995).

Pengembangan industri perikanan akan berjalan seiring dengan peningkatan konsumsi ikan nasional. Pada tahun 2014, capaian sementara rata-rata konsumsi ikan per kapita nasional adalah sebesar 37,89 kg per kapita per tahun. Selama periode 2010- 2014, tingkat konsumsi ikan per kapita nasional terus meningkat. Hal tersebut mengindikasikan bahwa program- program peningkatan konsumsi ikan yang dilaksanakan berhasil meningkatkan konsumsi ikan tetap harus dilaksanakan dan ditingkatkan, terutama di daerah- daerah yang konsumsi ikannya masih rendah



mengingat tingkat konsumsi ikan masyarakat belum merata (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015).

Ikan patin merupakan komoditas hasil budidaya perikanan yang pasarnya cukup menjajikan. Ikan patin memiliki berbagai kelebihan, yaitu pertumbuhannya cepat, memiliki kemampuan beradaptasi terhadap lingkungan yang tinggi, rasanya enak dan kandungan gizinya cukup tinggi (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2011). Ikan patin merupakan jenis ikan air tawar yang dapat diolah menjadi bahan baku pasta kering karena memiliki rasa daging yang lezat dan gurih (Andriani, 2014). Jumlah produksi ikan patin hingga tahun 2014 tercatat mencapai 403.132,80 ton dengan kenaikan produksi rata-rata setiap tahunnya adalah 30,73% (Fauziah, 2017).

Ikan patin merupakan bahan pangan yang baik karena memiliki protein yang cukup tinggi. Daging ikan patin mengandung protein 16% - 20%, lemak 2% - 22%, karbohidrat 0,5% - 1,5%, abu 2,5% - 4,5%, vitamin A 50.000 IU/g, vitamin D 20- 200.000 IU/g, kolesterol 70 mg/g, air 56,79%, asam amino esensial 10%, asam amino non esensial 10% (Nurimala, dkk, 2014).

Dalam daging ikan mengandung lemak yang terdiri dari 95% senyawa trigliserida dan asam-asam lemak penyusunnya berantai lurus. Pada daging ikan juga mengandung protein dan vitamin serta mineral. Jumlah mineral dalam daging ikan hanya sedikit. Garam-garam mineral yang terdapat pada daging ikan ini terutama adalah garam fosfat yang merupakan komponen-komponen terikat dengan adenosine trifosfat (ATP) atau merupakan senyawa yang berperan dalam proses

glikolisis, serta dalam daging ikan juga terdapat senyawa kalsium, besi, tembaga dan iodium (Sulastri, 2004).

Kandungan omega-3 pada bagian perut ikan lebih tinggi dibandingkan dengan bagian-bagian lain. Hal ini disebabkan karena fungsi perut sebagai bagian organ pencernaan yang memerlukan energi yang cukup besar, sehingga cadangan lemak tidak jenuh ganda ini sangat potensial sebagai sumber energi yang cepat dan menunjang fungsi tersebut (Salamah,dkk, 2004). Kandungan protein pada daging ikan cukup tinggi, mencapai 20% dan tersusun atas sejumlah asam amino yang berpola mendekati pola kebutuhan asam amino di dalam tubuh manusia (Adawyah, 2007).

Sup diklasifikasikan menjadi dua kelompok utama yaitu sup bening (*thin soup*) dan sup kental (*thick soup*). Sup bening diolah dari bahan dasar kaldu jernih, baik disajikan polos (*plain*) atau diberi isi (*garnish*) bahan makanan lain, sedangkan sup kental (*thick soup*) diolah dengan menggunakan bahan pengental di dalamnya, dapat berupa bahan lain yang mengandung pati, salah satu contoh adalah sup krim (Dewi, 2017).

Sup krim instan adalah makanan kering yang dibuat dari tepung yang diberi bahan tambahan untuk meningkatkan nutrisi, rasa, aroma, warna, dan tekstur yang penyajiannya terlebih dahulu harus diseduh atau dipanaskan dengan air. Masyarakat pada umumnya mengkonsumsi sup krim sebagai sarapan (Setiawati, 2017).

Jenis-jenis sup krim dipasarkan dalam bentuk semi pasta dan serbuk. Sup krim yang bersifat semi pasta umumnya memiliki tingkat keawetan yang rendah karena kadar air yang tinggi sehingga resiko tumbuhnya mikroorganisme lebih besar. Untuk meningkatkan daya awet dari sup krim maka dilakukan proses untuk mengurangi kadar air suatu bahan sampai mencapai kadar air tertentu dan akan mempunyai umur simpan yang lebih lama (Dewi, 2017).

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-0222-1995 sup krim instan adalah produk makanan olahan tepung nabati dan hewani, dengan tambahan makanan lain dan atau tanpa Bahan Tambah Makanan (BTM) yang diizinkan, yang siap dikonsumsi setelah diseduh atau dimasak dengan air mendidih menjadi larutan kental. Produk instan harus dikemas dalam wadah tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau mempengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan (SNI 01-4967-1999). Syarat mutu sup krim instan, kadar protein minimum sebesar 10,00%, kadar lemak minimum sebesar 5% dan kadar air maksimal 8,00% (SNI 01-4967-1999).

Pembuatan sup krim instan memerlukan salah satu metode pengeringan yang dapat meminimalisir kerusakan yang terjadi akibat proses yang terjadi pada umumnya karena suhu pemanasan tinggi (lebih 70°C) seperti hilangnya atau rusaknya komponen *flavor* serta terjadinya pengendapan pada saat bubuk dilarutkan dalam air, sehingga untuk mengantisipasi hal tersebut perlu dicari metode pengeringan yang baik dan penggunaan bahan pengisi yang berfungsi melapisi komponen bahan akibat proses pengeringan (Kumalaningsih, 2005).

Pembuatan sup instan membutuhkan bahan pengisi untuk mencegah terjadinya kerusakan akibat mikroba pada saat proses pengeringan, mempercepat proses pengeringan, meningkatkan rendemen, melapisi komponen, *flavor* dan mencegah kerusakan akibat panas (Master dalam Baharuddin, 2006). Syarat mutu sup krim instan menurut SNI 01-0222-1995 seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Spesifikasi Persyaratan Mutu Sup Krim Instan

| No.  | Jenis Uji     | Satuan | Persyaratan  |
|------|---------------|--------|--|
| 1.   | Keadaan       |        |  |
| 1.1. | Bau           | -      | Normal   |
| 1.2. | Rasa          | -      | Normal   |
| 1.3. | Tekstur       | -      | Berbentuk larutan kental setelah dimasak dengan air mendidih |
| 2.   | Protein       | %      | Min. 10  |
| 3.   | Lemak         | %      | Min. 5   |
| 4.   | Air           | %      | Maks. 8  |
| 5.   | BTM           |        |  |
| 5.1. | Pengawet      | -      | Sesuai SNI 01-0222-1995                                      |
| 5.2. | Penyedap rasa | -      | Sesuai SNI 01-0222-1995                                      |
| 6.   | Cemaran logam |        |  |
| 6.1. | Timbal (Pb)   | mg/kg  | Maks. 1  |
| 6.2. | Tembaga (Cu)  | mg/kg  | Maks. 10   |
| 6.3. | Seng (Zn)     | mg/kg  | Maks. 40   |
| 6.4. | Raksa (Hg)    | mg/kg  | Maks. 0,05   |
| 6.5. | Arsen (As)    | mg/kg  | Maks. 0,5  |

(Sumber: SNI 01-0222-1995).

Teknik pengeringan yang menggunakan teknologi tinggi dan menggunakan alat yang besar diantaranya *drum dryer*, *freeze dryer*, *spray dryer*, dan *vacum dryer* (Wijayanto dan Wenggo, 2017). Pengeringan bahan pangan sampai kadar airnya dibawah 5% akan dapat mengawetkan rasa dan nutrisi serta dapat disimpan untuk jangka waktu yang lama. Sedangkan karakteristik bahan pangan bubuk memiliki kadar air 2-4% (Kumalaningsih, 2005).

Menurut Kadam dan Balasubramanian (2011) dalam Kurniasari, dkk (2019), salah satu metode pengeringan yang menggunakan teknologi sederhana yaitu metode *foam-mat drying*. Metode ini memiliki keunggulan yakni merupakan metode yang mudah diaplikasikan serta bahan tambahan yang digunakan mudah ditemui dan relatif murah.

Menurut Histifarina dan Murtiningsih (2004) dalam proses pengeringan, suhu pengeringan memegang peranan sangat penting. Jika suhu pengeringan terlalu tinggi akan mengakibatkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna produk yang dikeringkan. Sedangkan bila suhu yang digunakan terlalu rendah, maka produk yang dihasilkan basah dan lengket atau berbau busuk, sehingga memerlukan waktu pengeringan yang terlalu lama.

Salah satu metode pengeringan yang digunakan untuk membuat sup krim instan adalah metode *foam- mat drying*. Ratti dan Kudra (2006) mengemukakan bahwa metoda pengeringan *foam- mat drying* merupakan metode pengeringan yang cukup memberikan keuntungan, antara lain penghilangan air lebih cepat,

memungkinkan penggunaan suhu lebih rendah, produk yang dihasilkan memiliki kualitas, warna, dan rasa yang baik serta mudah larut dalam air.

Putih telur memiliki harga relatif lebih murah dan lebih mudah diperoleh. Penelitian oleh Pulungan *et.al* (2003) pada pembuatan minuman instan kunyit sinom menggunakan putih telur sebanyak 2,5% sebagai bahan pembentuk *foam*, mampu menghasilkan produk dengan kelarutan 99,94%. Sedangkan bahan pengisi yang dapat ditambahkan untuk memberikan rendemen tinggi adalah maltodekstrin, mempunyai sifat mudah larut dalam air dan memiliki kekentalan yang relatif rendah dibandingkan dengan pati, memiliki struktur spiral helix sehingga menekan kehilangan komponen volatile selama proses pengolahan (Lastriningsih, 1997).

Telur ayam ras mengandung 10,5 g protein/ 100 g putih telur dan 95% diantaranya adalah albumin (9,83 g). putih telur mengandung protein ovomisin yang mampu membentuk lapisan atau film yang tidak larut dalam air dan dapat menstabilkan busa yang terbentuk (Koswara, 2009).

Metode *foam- mat drying* (pengerinan busa) adalah suatu teknik pengerinan dengan pembentukan busa pada bahan cair atau semi cair yaitu dengan penambahan *foaming agent* (bahan pembusa), serta perlakuan pengerinan pada suhu rendah sekitar 50-75°C (Amalina, 2017). Pengerinan dengan bentuk busa (*foam*) mampu memperluas area *interface*, sehingga mengurangi waktu pengerinan dan mempercepat proses penguapan serta dilakukan pada suhu rendah, sehingga tidak merusak jaringan sel dengan demikian nilai gizi dapat dipertahankan. Pembentukan *foam* tergantung berbagai parameter seperti

komposisi dari cairan, metode pembusaan yang digunakan temperatur dan lama pembuihan. Metode pembuihan mempengaruhi kualitas dan kuantitas *foam* (Asiah, Rangkum,S dan Aji 2012).

*Foam-mat drying* adalah metode pengeringan yang melibatkan pencampuran material yang akan dikeringkan dengan bahan pembusa untuk menghasilkan busa yang stabil dan dikeringkan dengan udara panas pada suhu yang berkisar antara 50-80°C. Teknologi *foam-mat drying* membutuhkan adanya bahan pembusa (*foaming agent*) dan bahan pengisi (*filler*) (Maria de Carvalho *et.al.*, 2017).

Bahan pembusa adalah suatu bahan aktif yang dapat menurunkan tegangan permukaan dan memfasilitasi pembentukan busa (Sharada, 2013). Penelitian menggunakan putih telur sebagai bahan pembusa dengan variasi konsentrasi penambahan sebesar 15%, 20%, dan 25%. Penambahan putih telur akan memperbesar volume dari bubur, hal tersebut menyebabkan transfer panas semakin besar sehingga mempercepat proses pengeringan (Wahyu, 2016).

Kualitas dan kuantitas *foam* dipengaruhi oleh penambahan *foaming agent* (bahan pembusa). Beberapa bahan pembuih yang biasa digunakan yaitu putih telur, gliserin, soda kue, *ovalet* (digliserida) dan *tween 80* (Kusumaningrum dan Hartati, 2019). Bahan pembusa yang digunakan pada penelitian ini adalah putih telur karena dalam konsentrasi tertentu dapat berfungsi sebagai pendorong pembentuk buih dan mudah didapatkan. Dalam bentuk buih permukaan partikel menjadi luas sehingga dapat mempercepat pengeringan (Susanti dan Putri, 2014).

Metode pengeringan busa (*foam- mat drying*) memiliki kelebihan daripada metode pengeringan lain karena relatif sederhana dan prosesnya tidak mahal dibandingkan dengan *spray drying* dan *freeze drying*. *Foam- mat drying* berguna untuk memproduksi produk-produk kering dari bahan cair yang peka terhadap panas atau mengandung kadar gula tinggi (Purnamasari, 2016).

Keberhasilan *foam- mat drying* ditentukan oleh *foaming agent* yang digunakan. *Foaming agent* atau pembusa adalah bahan tambahan pangan yang berfungsi untuk membentuk atau memelihara homogenitas dispersi fase gas dalam bahan pangan berbentuk cair atau padat. *Foam - mat drying* sangat ditentukan oleh *foaming agent* yang digunakan (Purnamasari, 2016).

*Foaming agent* yang akan digunakan adalah putih telur (albumin). Penggunaan putih telur sebagai pembusa dikarenakan harga yang terjangkau, mudah didapatkan dan bersifat alami. Apabila konsentrasi pembusa yang semakin banyak akan meningkatkan kecepatan pengeringan. Kestabilan *foaming agent* pada metode *foam-mat drying* adalah dengan suhu pengeringan antara 50-80°C serta penambahan putih telur 3% - 20% (Febrianto, Kumalaningsih, dan Aswari, 2012).

## 1.2 Identifikasi Masalah

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

1. Apakah perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin berpengaruh terhadap karakteristik Sup Krim Jagung Instan metode *foam- mat drying*?



2. Apakah konsentrasi putih telur berpengaruh terhadap karakteristik Sup Krim Jagung Instan metode *foam- mat drying*?
3. Apakah interaksi antara perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin dan konsentrasi putih telur berpengaruh terhadap karakteristik Sup Krim Jagung Instan metode *foam- mat drying*?

### 1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menentukan perbandingan tepung jagung dengan ikan patin dan konsentrasi putih telur pada pembuatan sup krim jagung instan metode *foam- mat drying*.

Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui dan mempelajari pengaruh perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin dan konsentrasi putih telur terhadap karakteristik sup krim jagung instan dengan menggunakan metode *foam- mat drying*.

### 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Penganekaragaman hasil olahan dari komoditi jagung berupa produk pangan.
2. Memperkaya jenis produk olahan ikan patin.
3. Sedikit mempermudah masyarakat dalam pembuatan sup krim.

## 1.5 Kerangka Pemikiran

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (1989) pangan instan merupakan peoduk pangan yang dapat langsung dimakan atau diminum tanpa dimasak lama. Proses pembuatan pangan instan atau instanisasi mencakup perlakuan kimia ataupun fisika yang dapat memperbaiki karakteristik hidrasi dari produk pangan. Salah satu contoh instanisasi secara fisik adalah dengan prigelatinisasi, yaitu memasak pati didalam air sehingga tergelatinisasi sempurna, kemudian mengeringkan pasta pati yang dihasilkan, dan pati yang sudah tergelatinisasi memiliki sifat instan.

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-0222-1995 sup krim instan adalah produk makanan olahan tepung nabati dan hewani, dengan tambahan makanan lain dan atau tanpa Bahan Tambahan Makanan (BTM) yang diizinkan, yang siap dikonsumsi setelah diseduh atau dimasak dengan air mendidih menjadi larutan kental. Produk instan harus dikemas dalam wadah tertutup rapat, tidak dipengaruhi atau mempengaruhi isi, aman selama penyimpanan dan pengangkutan (SNI 01-4967-1999).

Sunyoto dan Futiawati (2012) menyatakan bahwa Sup krim instan pada umumnya dapat dibuat dari bahan-bahan seperti: susu bubuk *full cream*, “Rasi” (produk samping dari singkong), kaldu sapi, minyak jagung, garam, gula, lada, dan bubuk bawang putih.

Pembuatan sup krim jamur instan dengan basis 1000 gram bahan terdiri dari campuran bahan-bahan seperti susu skim sebanyak 11,67%, air sebanyak 76,74%, pati ubi jalar terfermentasi sebanyak 6,0%, jamur kuping kering sebanyak 0,4%,

jamur tiram sebanyak 1,0%, minyak sebanyak 1,0%, garam sebanyak 0,5%, tepung lada sebanyak 0,04%, tepung bawang putih sebanyak 0,08%, penyedap rasa sebanyak 0,4%, daun bawang sebanyak 0,5%, dan bawang bombay sebanyak 1,67%. Kemudian dilakukan uji hedonik pada konsentrasi yang berbeda, sup krim dengan pati ubi jalar 6% yang memiliki skor kekentalan 5,40 dan parameter *overall* 5,10 dari skala 7 dipilih untuk dianalisis lebih lanjut. Hasil analisis pada formula terpilih diketahui bahwa sup instan memiliki kadar air 5,84%, kadar abu 7,35%, kadar protein 13,74%, kadar lemak 4,74%, kadar karbohidrat 68,65%, total serat pangan 9,40%. Sup instan pati ubi jalar formula terpilih juga memiliki rendemen 21,25%, daya rehidrasi 4,85 ml/g dan viskositas 665 cP (Jenifer, 2015).

Farhana (2017) menyatakan bahwa sup krim dengan formulasi daging keong mata lembu sebanyak 30%, tepung terigu sebanyak 28%, tepung maizena sebanyak 9%, minyak jagung sebanyak 10%, susu skim sebanyak 8%, garam sebanyak 4%, gula sebanyak 9%, bawang putih sebanyak 1,43%, lada putih sebanyak 0,57% dengan kadar proksimat kandungan protein 14,34%, lemak 8,20%, air 1,67%, abu 6,69%, karbohidrat 69,11%, tembaga (Cu)  $2.62 \pm 0.21$  ppm, nilai densitas kamba sup krim  $0.43 \pm 0.01$  g/ml dan nilai indeks penyerapan airnya  $3.61 \pm 0.02$ . Menurut Haryanto (2016), pada pembuatan bubuk instant ekstrak kulit manggis dengan metode *foam-mat drying*, konsentrasi terbaik sebagai *foam agent* yang menghasilkan bubuk instant kulit manggis terbaik diperoleh pada perlakuan putih telur 15%.

Ditinjau dari aspek ketahanan pangan, jagung merupakan pangan sumber karbohidrat kedua setelah beras di Indonesia. Jagung dikonsumsi oleh lebih dari 18 juta penduduk di Indonesia. Selain itu jagung mengandung karbohidrat, lemak dan protein yang cukup dalam memenuhi kebutuhan gizi masyarakat.

Pengolahan jagung menjadi produk setengah jadi oleh petani merupakan salah satu cara pengawetan hasil panen. Keuntungan lain dari pengolahan setengah jadi ini, yaitu sebagai bahan baku industri pengolahan lanjutan, aman dalam distribusi serta menghemat ruangan dan biaya penyimpanan. Teknologi tepung merupakan salah satu proses alternatif produk setengah jadi karena lebih tahan disimpan, mudah dicampur (dibuat komposit), diperkaya zat gizi (fortifikasi), mudah dibentuk dan lebih cepat dimasak. Penggunaan tepung jagung kini masih terbatas untuk campuran pembuatan kue-kue (nagasari), roti dan biskuit. Tepung jagung juga dapat dicampur dengan berbagai macam tepung sebagai substitusi penggunaan terigu dalam produk pangan. Hal ini merupakan salah satu alternatif mengatasi kelangkaan terigu dan dapat mengurangi impor terigu (Ambarsari, Dewi Anomsari, dan N.Oktaningrum, 2015).

Salah satu ikan yang memilikipotensi adalah ikan patin. Ikan patin (*Pangasius sp*) merupakan salah satu ikan air tawar yang cukup dikenal di Indonesia, serta mempunyai nilai ekonomis. Kandungan gizi dalam 100 gram daging ikan patin diantaranya: air 82,22%, protein 14,53%, lemak 1,09% dan abu 0,74% (Subagja, 2009).

Semua jenis ikan patin mengandung asam amino lisin dalam jumlah berlebih. Lisin merupakan jenis asam amino esensial yang dibutuhkan tubuh sebagai bahan dasar antibody dan mempertahankan pertumbuhan sel-sel normal. Ikan patin juga mengandung asam lemak tak jenuh tunggal sekitar 27,29%- 43,49% dan asam lemak jenuh ganda berkisar 6,93%- 13,07%. Asam lemak tak jenuh tunggalnya didominasi oleh oleat atau omega 9. Omega 9 memiliki daya perlindungan yang mampu menurunkan LDL, meningkatkan HDL kolesterol dan lebih stabil dibandingkan omega 3 dan 6. Sedangkan asam lemak tak jenuh gandanya didominasi linoleat, arakhidonat, EPA sangat kecil, yakni kurang dari 1%. Kandungan omega 3 pada ikan patin berkisar 2,58%- 6,69% dan omega 6 berkisar 5%- 12,50% (Suryaningrum, Muljanah, dan Suryati, 2013).

Menurut Kumalaningsih dkk, (2005), dengan adanya busa maka akan mempercepat proses penguapan air walaupun tanpa suhu yang terlalu tinggi, produk yang dikeringkan menggunakan busa pada suhu 50-80°C dapat menghasilkan kadar air 2-3%. Salah satu kesulitan yang telah dilaporkan dalam proses ini adalah kurangnya kestabilan busa selama proses pemanasan. Jika busa tidak stabil terjadi kerusakan seluler yang menyebabkan kerusakan selama pengeringan.

Amalina (2017) menyatakan bahwa *Foam-Mat Drying* dalam pembuatan tepung pisang matang sampel perlakuan terbaik ditentukan berdasarkan parameter stabilitas dan densitas busa. Penggunaan 8% (v/v pasta pisang) putih telur dan waktu buih 20 menit secara signifikan memberikan pengaruh kepada densitas busa serta menghasilkan busa yang stabil, sehingga sampel tersebut dikeringkan.

Salah satu metode yang sering digunakan dalam pembuatan produk pangan berbentuk serbuk adalah pengeringan busa (*foam- mat drying*). *Foam- mat drying* merupakan cara pengeringan bahan berbentuk cair dan peka terhadap panas yang sebelumnya dijadikan busa terlebih dahulu dengan menambahkan zat pembuih yang diaduk atau dikocok, kemudian dituangkan di atas loyang atau wadah. Selanjutnya, dikeringkan dengan oven blower atau *tunnel dryer* sampai larutan kering dan proses berikutnya adalah penepungan untuk menghancurkan lembaran-lembaran kering (Ramadhani, 2016). Menurut Sebranek (2009), tinggi atau rendahnya nilai protein yang terukur dapat dipengaruhi oleh besarnya kandungan air yang hilang (dehidrasi) dari bahan. Nilai protein yang terukur akan semakin besar jika jumlah air yang hilang semakin besar.

Suhu pengeringan adalah salah satu faktor eksternal yang mempengaruhi mutu produk. Jika suhu pengeringan yang digunakan terlalu tinggi, maka akan mengakibatkan penurunan nilai gizi dan perubahan warna dari produk yang dikeringkan (Histifarina, dkk, 2004).

Rozi, dkk (2013) menyatakan bahwa suhu pengeringan antara 50-75°C adalah suhu terbaik yang digunakan dalam mempertahankan kualitas serbuk. Penggunaan suhu yang terlalu rendah akibat pada saat proses pengeringan yang lama (Resmi, 2014). Pratiwi dan Suharto (2015) menyatakan bahwa suhu pengeringan berpengaruh terhadap kadar air disebabkan karena dengan semakin tingginya suhu maka semakin banyak molekul air yang menguap sehingga kadar air yang diperoleh semakin rendah.

Menurut penelitian Kurniasari. F, Hartati, dan Kurniasari. L (2019), waktu pengeringan dapat dipercepat dengan adanya penambahan zat pembuih (putih telur) dengan aplikasi metode *foam- mat drying*. Penggunaan putih telur dengan mengetahui jumlah konsentrasi yang tepat, maka akan meningkatkan luas permukaan dan memberi struktur berpori pada bahan sehingga akan meningkatkan kecepatan pengeringan (Wilde dan Clark, 1996).

### **1.6 Hipotesis Penelitian**

Berdasarkan kerangka pemikiran yang diuraikan di atas, diduga:

1. Perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin berpengaruh terhadap karakteristik Sup Krim Patin Instan metode *foam- mat drying*.
2. Konsentrasi putih telur berpengaruh terhadap karakteristik Sup Krim Patin Instan metode *foam- mat drying*.
3. Terdapat interaksi antara perbandingan tepung jagung dengan daging ikan patin dengan konsentrasi putih telur terhadap karakteristik Sup Krim Patin Instan metode *foam- mat drying*.

### **1.7 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian bertempat di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Jalan Doktor Setiabudhi No. 193 Bandung – Jawa Barat dan waktu penelitian dimulai pada bulan Maret 2022.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adawyah, R. 2007. **Pengolahan dan Pengaweta Ikan**. Bumi Aksara. Jakarta.
- Aini, N., Hariyadi, P., Muchtadi, T.R. dan Andarwulan, N. 2010. **Hubungan antara waktu fermentasi grits jagung putih dengan sifat gelatinisasi tepung jagung putih yang dipengaruhi ukuran partikel**. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 21: 18-24.
- Aisha, E. Z., E. Zubaidah., dan D. W. Ningtyas. (2003). **Pembuatan Kefir Bubuk dengan Metode *Foam-Mat Drying* (Kajian Proporsi Buih Putih Telur dan Konsentrasi Dekstrin)**. Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Alleoni, A.C.C. and A.J Antunes. 2004. **Albumen foam stability and s-ovalbumen content in egg coated with whey protein concentrate**. *Rev.Bras.Cienc.Avic*. Vol 6. No.2. Campinas. /*Revista Brasileira de Ciencia Aviola – Balbumen foam stability and s-ovalbumin content in e* 4/9/05.
- Amalina, 2017. **Aplikasi Teknologi Pengeringan busa (*Foam Mat Drying*) dalam Pembuatan Tepung Pisang Matang**. Skripsi. Fakultas Terknologi Pertanian, IPB. Bogor.
- Ambarsari, I., Sarjana, dan A. Choliq. 2009. **Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar**. *Jurnal Standardisasi* 11(3): 212-219.
- Aminah, S., dan Budi, S. 2014. **Komposisi Kimia Tepung Kecambah Jagung dan Tepung Kecambah Kedelai (Kejale) Tergranulasi**. Di dalam: *Proseding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*. Unimus, Semarang.
- Andriani, T .2014. **Jurnal Kewirausahaan Pelatihan Pengolahan Ikan Patin Menjadi Makanan Variatif dan Produktif di Desa Sawah Kecamatan Kampar Utara Kabupaten Kampar**. Menara Riau, Riau.
- AOAC. 1995. **Official Methods of Analysis**. Vol. II 16th Edition. Association of Official Analytical Chemist. AOAC Press, Washington DC.
- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist**. Association of Official Analytical Chemist, Whasington DC, USA.
- AOAC. 2010. **Official Methods of Analysis of The Association of Analytical Chemists**. USA.



- Asiah, N., Rangkum, S dan Aji, P. 2012. **Aplikasi Metode *Foam Mat Drying* pada Proses Pengeringan Spirulina.** *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri.* 1(1):461-467.
- Auliah, A. 2012. **Formulasi kombinasi tepung sagu dan jagung pada pembuatan mie.** *Chemica, Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia* 13:33-38. DOI: 10.35580/chemica.v13i2. 624.
- Badan Litbang Pertanian. 2011. **Potensi Sup Instan Sebagai Alternatif Pangan Darurat.** Edisi 16-22, No.3431 Tahun XLII.
- Badan Pusat Statistik Republik Indonesia (Statistik Indonesia). 2010. **Luas Panen, Produktivitas dan Produksi Jagung Menurut Propinsi.** <http://www.bps.go.id/aboutus.php?search=1>. Diakses: 16/ 06/ 2021.
- Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat. 2015. **Luas panen, Produksi dan Hasil per Hektar Wortel menurut Kabupaten/Kota Bandung.** <https://jabar.bps.go.id>. Diakses: 18/ 03/ 2021.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Luas lahan dan produksi jagung di Indonesia.** <https://www.bps.go.id/> Diakses [05 Desember 2021].
- Baharuddin, Tahmid. 2006. **Penggunaan Maltodekstrin pada Yoghurt Bubuk Ditinjau dari Uji Kadar Air Keasaman, Ph, Rendemen, Reabsorpsi Uap Air, Kemampuan Keterbasahan, dan Sifat Kedispersian.** Malang.
- Buckle, K. A, R. A. Edwards, G. H. Fleet, and M. Wootton. 1987. **Ilmu Pangan.** Terjemahan: Hari purnomo dan Adiono. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- BSN. 1999. **SNI 01-4967-1999 Sup Krim Instan.** Pusat Standarisasi Nasional Industri. Jakarta.
- Cahyadinata I. 2010. **Produksi jagung dan faktor-faktor produksi yang mempengaruhinya.** *Jurnal AGRISEP.* 11 (2) : 125-139. <https://cahyadinata.files.wordpress.com/2012/05/artikelkajian-produksi-jagung.pdf> [05 Desember 2021].
- Chattopadhyay, P. 2000. **Fish-catching and Handling.** Dalam Robinson R.K. (ed). *Encyclopedia of Food Microbiology Cetakan 2.* Academic Press. London.
- Delvi Adri, Wikanastri Hersoelistyorini, dan Agus Suyanto. 2013. **Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata Linn*) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan.** *Jurnal Pangan dan Gizi* Vol.04 No 01 Tahun 2013. Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah. Semarang.

- Dewi, RNK. 2017. **Pengaruh Jenis dan Konsentrasi Penstabil terhadap Sifat Karakteristik Sup Krim Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) Instan**. Tugas Akhir. Teknologi Pangan. Fakultas Teknik Universitas Pasundan: Bandung.
- FAO [Food and Agriculture Organization]. 2015. *Food Balance Sheets: Maize Indonesia*. <http://www.fao.org/faostat/en/#data> Diakses [5 Desember 2021].
- Farhana. 2017. **Pemanfaatan Keong Mata Lembu (*Turbo setosus, Gmelin 1791*) Dalam Pembuatan Sup Krim Instan**. Skripsi. Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Maritim Raja Ali Haji, Pulau Dompok.
- Fauzi, R. 2016. **Pengaruh Jenis Pembusa dan Suhu Pengeringan pada Pembuatan Serbuk Pewarna Alami dari Buah Arben (*Rubus fraxinifolius poir*) dengan Metode *Foam-mat Drying***. Skripsi. Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Fauziah, N. 2017. **Pengaruh Penambahan Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Dan Konsentrasi Penstabil Terhadap Karakteristik**
- Febrianto, A., S. Kumalaningsih., and A.W. Aswari. 2012. **Process engineering of drying milk powder with foam mat drying method: a study of the effect of the concentration and types of filler**. *Journal of Basic and Applied Scientific Research*, 2(4), pp.3588-3592.
- Fellows PJ dan Ellis. 1992. **Food Processing Technology Principles and Practice**. London. Ellis Horwood.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis dalam Percobaan**. Bandung : Tarsito.
- Georgia Egg Commission. 2005. Albumen. <http://www.georgiaeggs.org/pages/albumen.html>. [02 Agustus 2021].
- GMSK. 1999. **Buku Profil Pangan Lokal Sumber Karbohidrat**. IPB. Jurusan Gizi Masyarakat, Institut Pertanian Bogor. Kerjasama dengan Proyek Diversifikasi Pangan dan Gizi Biro Perencanaan DEPTAN 1999-2000. FAPERTA-IPB. Bogor.
- Gonnissen, Y., J. P. Remon., and C. Vervaet. (2008). **Effect Of Maltodextrin And Superdisintegrant In Directly Compressible Powder Mixtures Prepared Via Co-Spray Drying**. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* 68:277–282.
- Hadiningsih, N. 1999. **Pemanfaatan Tepung Jagung sebagai Bahan Pensubstitusi Terigu dalam Pembuatan Produk Mie Kering yang**

**Difortifikasi dengan Tepung Bayam.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Haryanto, B. (2016). **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur Terhadap Sifat Fisik, Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Bubuk Instan Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia Mongostana L*) Dengan Metode *Foam-Mat Drying*.** Wiyaiswara Balai Pelatihan Pertanian. Lampung.

Histifarina D, D. Musaddad, dan E. Murtiningsih.2004. **Teknik Pengeringan dalam Oven untuk Irisan Wortel Kering Bermutu.**Yogyakarta.

Hubeis, M. 1984. **Pengantar Pengolahan Tepung Sereal dan Biji-bijian.** Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi , Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.

Irwan WS. 2017. **Pengembangan Produk krim sup instan tinggi betakaroten berbasis labu kuning (*Cucurbita moschata*) untuk lanjut usia (lansia).** [Tesis]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.

Iskandar, D. 2007. **Pengaruh Dosis Pupuk N, P dan K Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis di Lahan Kering.** <http://www.niptek.net.id> .pdf. Diakses 9 November 2021.

Jennifer, 2015. **Pemanfaatan Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*) Terfermentasi dalam Produk Sup Krim Instan.** Skripsi. Teknologi Pangan. IPB. Bogor.

Kasryono F, Pasandaran E, dan Adyana MO. 2002. **Gambaran umum ekonomi jagung Indonesia. Buku jagung.** <http://balitsereal.litbang.pertanian.go.id/wpcontent/uploads/20/16/11/satu.pdf> . Diakses [05 Desember 2021].

Kementerian Kelautan dan Perikanan. 2011, <http://kkp.Go.id>. Diakses [05 April 2021].

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2015. **Wujudkan Poros Maritim, KKP Percepat Reformasi Birokrasi.** Siaran Pers. <http://kkp.go.id/index.php/pers/wujudkan-poros-maritim-kkp-percepat-reformasi-birokrasi/> Diakses: 05 Juli 2021.

Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. 2015. **Data Produksi Perikanan Budidaya Tahun 2010-2014.** Laporan Kinerja Kementerian Kelautan dan Perikanan Tahun 2014, Jakarta.

Khairuman dan D, Sudenda. 2002. **Budidaya Ikan Patin Secara Intensif.** Penerbit Argo Media Pustaka. Depok.

Khomsan, A. 2004. **Peranan Pangan dan Gizi Untuk Kualitas Hidup.** Penerbit Gramedia Widiasarana Indonesia, Jakarta.

- Kordi. 2005. **Taksonomi dan Morfologi Ikan Patin.** e-journal.uajy.ac.id/2142/3/2BL00935.pdf. Diakses 22 Juni 2021.
- Koswara, S. 2009. **Teknologi Pengolahan Telur.** eProduksi Pangan.com. Diakses 22 Juni 2021.
- Koswara, Sutrisno. 2009. **Teknologi Pengolahan Jagung (Teori Dan Praktek).** eBookPangan.
- Kudra, T. dan Ratti, C. 2006. **Foam-mat drying: Energy and cost analyses.** *Biosystem Engineering* 48: 327–332.
- Kumalaningsih. (2005). **Potensi Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) Sebagai Serbuk Pewarna Alami (Kajian Konsentrasi Dekstrin dan Putih Telur Terhadap Karakteristik Serbuk).** Jurnal Jurusan Teknologi Industri Pertanian. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya.
- Kumalaningsih, S, Suprayogi, dan Yuda, B. 2005. **Tekno Pangan ; Membuat Makanan Siap Saji.** Surabaya : Trubus Agrisarana.
- Kurniasari, F., Hartati, I., dan Kurniasari, L. 2019. **Aplikasi Metode Foam-mat Drying pada Pembuatan Bubuk Jahe (*Zingiber officinale*).** *Inovasi Teknik Kimia.* 4(1):7-10.
- Kusumaningrum dan Hartati, I. 2019. **Foam-mat Drying Ampas Seduhan Teh.** *Journal of Cendekia Eksakta.*3(2).
- Lastriningsih. 1997. **Mempelajari Pembuatan Bubuk Konsentrat Kunyit (*Curcuma domestica Val*) dengan Menggunakan Pengering Semprot.** Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian IPB. Bogor.
- Linden, G. and D. Lorient. 1999. **New Ingredient in Food Processing.** Biochemistry and Agriculture. CRC Press, New York.
- Mahyuddin. 2010. **Panduan Lengkap Agribisnis Ikan Patin.** Penebar Swadaya. Jakarta.
- Muchtadi, T.R, Sugiyono. 2013. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan.** Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, Institut Pertanian Bogor. Edisi cetak ke-2. Alfabeta, Bandung.
- Ninsix, R., Fauzan, A., Novelina dan Novizar, N. 2018. **Metode Penetapan Titik Keritis, Daya Simpan dan Kemasan Produk Instan Fungsional.** *Jurnal Teknologi Pertanian,* 7(1): 46-52.

- Nurilmala, M. 2004. **Kajian Potensi Limbah Tulang Ikan Keras (Teleostei) sebagai Sumber Gelatin dan Analisis Karakteristiknya**. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Nurilmala, M., P. Suptijah, Y. Subagja dan T. Hidayat. 2014. **Pemanfaatan Dan Fortifikasi Ikan Patin Pada Snack Ekstrusi**. JPHPI, Volume 17 Nomor 2: Hal 175-185.
- Pramestia, Santiara Putri. Riyanto, Bambang dan Trilaksana Wini. 2015. **Mikroenkapsulasi Minyak Ikan Kaya Asam Lemak Omega- 3 Sebagai Bahan Fortifikasi Pada Sup Krim Kepiting Instan**. Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Pratiwi, A.D., dan Suharto, I. 2015. **Pengaruh Temperatur dan Tebal Lapisan Susu Kedelai pada Tray dalam Pengeringan Busa terhadap Kualitas Susu Kedelai Bubuk**. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia “Kejuangan”. Yogyakarta.
- Purnamasari, N. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Putih Telur dan Tween 80 terhadap Karakteristik Minuman Cokelat Instan**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan: Bandung.
- Purnamasari, R. (2015). **Pengaruh Jenis Pembusa dan Suhu Pengeringan Pada Pembuatan Serbuk Pewarna Alami Dari Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Dengan Metode Foam-Mat Drying**. Program Studi Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan: Bandung.
- Puspitasari, Ratna. 2006. **Sifat Fisik dan Fungsional Tepung Putih Telur Ayam Ras Dengan Waktu Desugarisasi Berbeda**. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor: Bogor.
- Rainsyah, A., Supriadi, A dan Nopianti, R. 2013. **Pengaruh Perbedaan Suhu dan Waktu Pengeringan Terhadap Karakteristik Ikan Asin Sepat Siam (*Trichogaster pectoralis*) dengan Menggunakan Oven**. Fishtec. 2(1).
- Ramadhani, D. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin dan Putih Telur terhadap Karakteristik Minuman Serbuk Buah Naga Merah**. Tugas Akhir. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan: Bandung.
- Ratti, C. and T. Kudra. 2006. **Drying of Foamed Biological Materials**. *Journal Drying Technology* 24(9):1101-1108.
- Richana N, Suarni. 2007. **Teknologi pengolahan jagung**. <http://balitsereal.Litbang.deptan.go.id/ind//bjagung/empat.pdf> [05 April 2021].

- Resmi. 2014. **Pengaruh Suhu dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Jamur Tiram Putih Kering**. Skripsi. Jurusan Teknologi Pangan. Fakultas Teknik. Universitas Pasundan. Bandung.
- Richana, Nur., Ratnaningsih., 2012. dan Winda H. 2012. **Teknologi Pascapanen Jagung**. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pasca panen Pertanian. BOGOR.
- Sa'adah, U. 2007. **Daya dan Kestabilan Buih Putih Telur Ayam Ras pada Umur Simpan dan Level Penambahan Asam Sitrat yang Berbeda**. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Salamah E, Hendrawan, Yunizal. 2004. **Studi Tentang Asam Lemak Omega-3 Dari Bagian-Bagian Tubuh Ikan Kembung Laki-Laki (*Rastrelliger Kanagurta*)**. Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol VIII No. II 2004.
- Sebranek, J. 2009. **Basic Curing Ingredients**. New York: Springer Science.
- Setiawati, T. 2017. **Sweet potato cream soup sebagai alternatif bisnis makanan sehat**, 9(1),1–6.
- Sharada S. 2013. **Studies on effect of various operating parameters and foaming agent – drying of fruit and vegetables**. *International Journal of Modern Engineering Research (IJMER)*. 3(3): 1512-1519.
- Sirait, C. H. 1986. **Telur dan Pengolahannya**. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- Siti Baruni, 2020. **Jagung Sumber Karbohidrat Kaya Serat**. <https://portaljogja.pikiran-rakyat.com/lifestyle/pr-25653014/jagung-sumber-karbohidrat-kaya-serat>. Diakses: 11 Desember 2021.
- Stadelman, W. J. and O. J. Cotterill. 1995. **Egg Science and Technology**. 4<sup>th</sup> Ed. Food Products Press. An Imprint of The Haworth Press, Inc., New York.
- Suarni dan S. Widowati. 2008. **Struktur, Komposisi, dan Nutrisi Jagung**. Balai Penelitian Tanaman Serealia. Maros. Balai.
- Suarni, 2008. **Prospek Pemanfaatan Tepung Jagung Untuk Pembuatan Kue Kering (Cookies)**. Jurnal LitbangPertanian 28 (2).
- Suarni, dan I.U. Firmansyah. 2005. **Beras jagung: prosesing dan kandungan nutrisi sebagai bahan pokok**. Prosiding Seminar dan Lokakarya Nasional Jagung. Makasar. Hal. 393-398.

- Suarni dan Yasin. 2011. **Jagung Sebagai Sumber Pangan Fungsional**. Iptek Tanaman Pangan, 6(1): 41-56.
- Subagja Y. 2009. **Fortifikasi Ikan Patin Pada Snack Ekstrusi**. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Bogor.
- Sudarmadji. S., Haryono, B., Suhardi. 1996. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty Yogyakarta. Yogyakarta.
- Sulastri, S. 2004. **Manfaat Ikan Ditinjau dari Komposisi Kimianya**. Universitas Negri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Surtinah. 2007. **Menguji Lima Macam Pupuk Daun dengan Mengukur Kadar Total Gula Biji Jagung Manis (*Zea mays saccharata*)**. Jurnal Ilmiah Pertanian Vol. 3, No. 2 : 1-6. Pdf. Diakses 9 November 2021.
- Suryaningrum, D., I. Muljanah dan Suryati. 2013. **Membuat Filet Ikan Patin**. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Susanto, H. dan K. Amri. 2002. **Budi Daya Ikan Patin**. Cetakan Ke-VIII. Penerbit Swadaya, Jakarta.
- Syamsir. 2008. **Pembuatan susu jagung**. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor .
- Syukur, M. dan A. Rifianto. 2014. **Jagung Manis**. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Taib, G., E.G. Said, dan S. Wiraatmaja. 1988. **Pengeringan Pada Pengolahan Hasil Pertanian**. Mediyatama Sarana Perkasa, Jakarta.
- Tam, L.M., H. Corke, W.T. Tan, J. Li, and L.S. Collado. 2004. **Production of Bihon-type Noodles from Maize Starch Differing in Amylose Content**. American Association of Cereal Chemists, Inc.
- Wahyu ,T. 2016. **Karakteristik Mutu Tepung Labu Kuning (*Cucurbita moschata*) Hasil Pengeringan Metode *Foam-Mat Drying* Menggunakan Oven Microwave**. Skripsi. Universitas Jember. Jember.
- Widowati, S. (2012). **Keunggulan jagung QPM (*Quality Protein Maize*) dan potensi pemanfaatannya dalam meningkatkan status gizi**. Jurnal Pangan 21(2): 171-184.
- Wijana, S., Sucipto., dan Sari, M.L. 2011. **Pengaruh Suhu dan Waktu Pengeringan terhadap Aktivitas Antioksidan pada Bubuk Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*)**. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Winarno, F. G dan S. Fardiaz. 1982. **Pengantar Teknologi Pangan**. Gramedia, Jakarta.

Winarno, F. G. 1992. **Kimia Pangan dan Gizi**. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.

Winarno. F.G. dan Koswara. 2002. **Telur: Komposisi Penanganan dan Pengolahannya**. M-Brio Press. Bogor.

Winarno, F. G. dan Sutrisno. K. 2002. **Telur: Komposisi, Penanganan dan Pengolahannya**. M-brio Press, Bogor.

Winarno, F.G. 2004. **Kimia Pangan dan Gizi**. Gramedia, Jakarta.

Wirakartakusumah, A., A. Subarna, M. Arpah, D. Syah dan S. I. Budiwati. 1992. **Peralatan dan Unit Proses Industri pangan**. Pusat Antar Universitas, Bogor.

Zayas, J. F. 1997. **Functionality of Protein in Food**. Springer, Berlin.

