

**VARIASI PENGINSTAN DAN VARIETAS BERAS HITAM (*Oryza sativa*  
*Linnaeus Indica*) TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUR BERAS HITAM  
CEPAT SAJI.**

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik  
Program Studi Teknologi Pangan*

Oleh :  
**Muhammad Luthfan Haziman**  
**13.3020.091**



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

**VARIASI PENGINSTAN DAN VARIETAS BERAS HITAM (*Oryza sativa*  
*Linnaeus Indica*) TERHADAP KARAKTERISTIK BUBUR BERAS HITAM  
CEPAT SAJI.**

---

---

**TUGAS AKHIR**

---

---

*Diajukan untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Sarjana Teknik  
Program Studi Teknologi Pangan*

The logo of Universitas Pasundan is a yellow shield-shaped emblem. It features a central pink lotus flower with a white base. The word "UNIVERSITAS" is written in a semi-circle at the top, and "PASUNDAN" is written in a semi-circle at the bottom. The shield is surrounded by a grey border.

Oleh :  
**Muhammad Luthfan Haziman**  
13.3020.091

Menyetujui :

Pembimbing I

Pembimbing II

(Dr. Ir Asep Dedi Sutrisno, M. Sc.)

(Dra. Ela Turmala Sutrisno, M. Si.)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh varietas beras hitam dan perendaman menggunakan zat penginstan yang berbeda terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat tentang pemafaatan dari komoditas beras hitam sebagai pangan fungsional.

Penelitian yang dilakukan meliputi penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan lama waktu perendaman beras dengan zat penginstan. Pada penelitian utama digunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan pola faktorial ( $2 \times 4$ ). Rancangan perlakuan yang dilakukan pada penelitian ini terdiri dari dua faktor, pertama adalah varietas beras hitam (v) terdiri dari v1 (varietas Cianter) dan v2 (varietas Warungkondang), faktor kedua adalah zat penginstan (p) terdiri dari p1 ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), p2 ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), p3 ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), dan p4 ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ). Respon kimia meliputi aktivitas antioksidan, kandungan antosianin total, logam besi, dan logam magnesium, respon fisikokimia meliputi analisis sifat amilografi, respon fisik meliputi analisis waktu rehidrasi dan analisis rendemen, serta respon organoleptik (uji hedonik) meliputi atribut aroma, warna dan rasa.

Hasil dari penelitian pendahuluan berupa analisis kandungan antosianin total dan waktu rehidrasi pada lama perendaman 40 menit dengan larutan perendaman  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,5%. Hasil penelitian utama menunjukkan varietas beras hitam dan zat penginstan berpengaruh serta berinteraksi terhadap aktivitas antioksidan, kandungan antosianin total, zat besi, dan magnesium, viskositas balik, respon organoleptik (aroma, warna dan rasa).

Kata kunci: Beras Hitam, varietas Ciater, varietas Warungkondang, *tricalcium phosphate*, *disodium hydrogen phosphate*, *monosodium dihydrogen phosphhate*, *super tripolyphosphate*, aktivitas antioksidan, antosiain, bubur beras hitam cepat saji.

## ABSTRACT

*The research aim to know the effect of black rice varieties and variations of instant substances towards characteristics of instant black rice porridge. The benefits of this research are expected to provide informations about diversification black rice as functional foods.*

*The research consisted of preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to determine the lenght of time for soaking rice with phosphate solution. Main research used Randomized Block Design (RBD) with factorial pattern (2×4). Treatment design of this research consisted of two factors. The first factor is black rice varieties (v) consist of v1 (Ciater varieties) and v2 (Warungkondang varieties), the second factor is phosphate slat consists of p1 ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ), p2 ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), p3 ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), and p4 ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ). Responses analyzed in this research are chemical responses which are antioxydants activity, total anthocyanin content, iron and magnesium, the physicochemical response is amilographic profile, the physic responses are cooking time and yield, then organoleptic responses are odor attribute, color, and taste.*

*The result of preliminary research are analysis of total anthocyanin content and cooking time on soaking time 40 minutes with  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  0,5%. The result of main research showed that varieties of black rice, instant substances, and interaction both of them had an effect on antioxydants activity, total anthocyanin content, iron and magnesium, viscosity setback, and organoleptic response (odor, color, and taste).*

*Keywords: Black Rice, Ciater varieties, Warungkondang varieties, tricalcium phosphate, disodium hydrogen phosphate, monosodium dihydrogen phosphhate, super tripolyphosphate, antioxydants activity, total anthocyanin content, instant black rice porridge*

## DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR .....	i
DAFTAR ISI.....	ii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
ABSTRAK .....	ix
ABSTRACT.....	x
I. PENDAHULUAN .....	1
1. 1. Latar Belakang .....	1
1. 2. Identifikasi Masalah .....	6
1. 3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	6
1. 4. Manfaat Penelitian.....	7
1. 5. Kerangka Pemikiran .....	7
1. 6. Hipotesis Penelitian.....	10
1.7 . Tempat dan Waktu Penelitian .....	11
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	12
2.1 Beras Hitam.....	12
2.1.1. Beras Hitam .....	12
2.1.2 Varietas Warungkondang, Cianjur.....	14
2.1.3 Varietas Ciater .....	16
2.2. Garam Fosfat .....	17
2.2.1. Kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ).....	20

2.2.2. Disodium hidrogen fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) .....	21
2.2.3. Monosodium dihidrogen fosfat ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ) .....	23
2.2.4. Sodium tripoli phosphate (STPP) .....	24
2.3. Bubur Beras Hitam Instan .....	25
2.3.1. Bubur Instan .....	25
2.3.2. Proses Pembuatan Bubur Instan .....	26
2.4. Alat Pengering terowongan (Tunnel dryer) .....	29
2.5. Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry (ICP-OES) ....	30
2.5.1. Prinsip kerja ICP-OES.....	30
2.5.2. Komponen Pada ICP-OES. ....	35
<b>III. METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>38</b>
3.1 Bahan dan Alat .....	38
3.1.1. Bahan yang digunakan .....	38
3.1.2. Alat yang digunakan .....	38
3.2. Metode Penelitian.....	39
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	39
3.2.2. Penelitian Utama .....	39
3.2.3. Rancangan Perlakuan.....	39
3.2.4 Rancangan Percobaan .....	40
3.2.5. Rancangan Analisis.....	42
3.2.6. Rancangan Respon.....	43
3.3 Prosedur Penelitian.....	44
3.3.1. Penelitian Pendahuluan.....	44
3.3.2. Penelitian Utama .....	46

3.4 Jadwal Penelitian .....	49
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN .....	53
4.1. Pengujian bahan baku.....	53
4.1.1. Varietas Warungkondang.....	53
4.1.2. Varietas Ciater .....	54
4.1.3. Garam Fosfat.....	54
4.2. Penelitian Pendahuluan .....	55
4.2.1. Respon Kimia.....	55
4.2.2. Respon Fisik.....	56
4.3. Penelitian Utama .....	57
4.3.1. Respon Kimia.....	57
4.3.2. Respon Fisikokimia .....	71
4.3.3. Respon Fisika.....	75
4.3.4. Respon Organoleptik .....	78
V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	84
5.1. Kesimpulan.....	84
5.2. Saran.....	85
DAFTAR PUSTAKA .....	87
LAMPIRAN.....	95

## I. PENDAHULUAN

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

### 1. 1. Latar Belakang

Beras adalah bahan pangan padat gizi, karbohidratnya lebih tinggi daripada umbi-umbian dan bahan pangan lain. Cita rasa nasi hasil tanak beras hampir tiap orang dapat menerima dan menikmati sedangkan umbi-umbian belum tentu, demikian juga kemudahan pengolahan dan fleksibilitas pemanfaatannya lebih unggul dibandingkan dengan sumber karbohidrat lain. Beras adalah biji gabah yang bagian kulitnya sudah dipisahkan dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling serta alat penyosoh Astawan & T. Widiowati, (2014).

Kesadaran masyarakat yang semakin tinggi terhadap kesehatan menyebabkan perubahan pola konsumsi pada beras. Bahan pangan yang kini mulai diminati konsumen bukan saja yang memunyai komposisi gizi yang baik serta penampakan dan cita rasa yang menarik, tetapi juga harus memiliki fungsi fisiologis tertentu bagi tubuh. Fungsi yang demikian dikenal sebagai fungsi tersier. Beberapa persyaratan yang harus dimiliki pangan fungsional adalah: (1) harus merupakan produk pangan, (2) dapat dan layak dikonsumsi sebagai bagian dari diet atau menu sehari – hari, (3) mempunyai fungsi tertentu pada saat dicerna, dan dapat memberikan peran dalam proses tubuh tertentu, membantu mengembalikan kondisi tubuh setelah sakit, menjaga kondisi fisik dan mental, serta memperlambat proses penuaan. Beras hitam termasuk pangan fungsional yang kaya akan vitamin, mineral, dan antioksidan.



Beras hitam merupakan makanan pokok di beberapa negara benua Asia, seperti China, Korea, India, Bangladesh, Pakistan, Jepang, Thailand, Vietnam, dan Indonesia. Mayoritas penduduk di Indonesia (> 90%) mengkonsumsi beras sebagai makanan pokoknya, walaupun sebagian daerah di Indonesia mengkonsumsi makanan pokok lainnya seperti ubi kayu, ubi jalar, jagung dan sagu.

Beras hitam merupakan sumber makan pokok dengan pigmen warna ungu kehitaman yang disebabkan oleh antosianin yang terkandung didalamnya. Beras hitam mempunyai sejarah yang sangat menarik. Dimulai dari adat warga Negara Cina kuno, pada zaman itu beras hitam hanya dikonsumsi dan diperuntukan untuk keluarga kaisar dan rakyat biasa dilarang untuk mengkonsumsinya. Sejak saat itu, beras hitam mendapat julukan sebagai beras terlarang. Akan tetapi saat ini, beras hitam sudah bebas untuk dikonsumsi dan Negara Indonesia menjadi salah satu lokasi budidaya beras hitam terbesar di Asia Tenggara, selain Negara Filipina.

Beras hitam saat ini belum menjadi bahan pangan pokok seperti halnya beras putih. Selama ini masyarakat Indonesia mungkin lebih mengenal ketan hitam daripada beras hitam. Ketan hitam dapat dimanfaatkan sebagai bahan campuran makanan penutup seperti bubur ketan hitam atau untuk membuat tape ketan hitam. Beras hitam berbeda dengan ketan hitam. Perbedaannya terletak pada kandungan amilosa. Menurut Cruz dan Kush (2000), ketan memiliki kadar amilosa yang sangat rendah (*waxy*) yaitu sekitar 0% sampai 2 % sedangkan beras mempunyai kandungan amilosa dengan kadar sedang (20 sampai 25%) sampai tinggi (>25%). Umumnya beras diolah menjadi nasi, bubur, dan tepung beras yang kemudian menjadi pangan olahan lainnya.

Saat ini keberadaan beras hitam hampir punah dan sangat langka, karena tidak adanya upaya pelestarian dari petani pada zaman dahulu yang konon hanya ditunjuk sebagai petani istimewa yang menanam beras Wulung khusus untuk keraton. Adanya mitos bahwa beras hitam hanya boleh dikonsumsi oleh kalangan istana dan tidak diperkenankan untuk melanggar aturan tersebut. Selain itu keengganan petani dalam menanam beras hitam diduga karena umur tanaman yang relatif panjang dibandingkan umur padi pada umumnya, produksi yang relatif rendah bila dibandingkan dengan varietas unggul dan tanamannya disukai oleh burung (Kristantini, Wiranti, & Sutarno, 2018)

Keberadaan beras hitam juga ditemukan di daerah Warungkondang, Cianjur dengan daerah penanaman spesifik, dimana hanya dapat tanam pada ketinggian 503 mdpl. Selain di daerah Warungkondang, keberadaan beras hitam juga ditemukan di Cibeusi-Ciater, Subang dengan daerah penanaman spesifik pada ketinggian 1200 mdpl. Kedua varietas beras hitam tersebut masih sedikit produksi dan juga belum dianalisa kandungan gizi beras hitam tersebut, sehingga sangat sedikit informasi ilmiah yang bisa didapatkan.

Beras hitam (*Oryzasativa L.indica*) memiliki perikarp, aleuron dan endosperm yang berwarna merah-biru-ungu pekat, warna tersebut menunjukkan adanya kandungan antosianin (Narwidina, 2009). Beras hitam mempunyai kandungan serat pangan (dietary fiber) dan hemiselulosa masing-masing sebesar 7,5% dan 5,8%, sedangkan beras putih hanya sebesar 5,4% dan 2,2% beras hitam berasal dari tanaman padi hitam.

Aktifitas antioksidan berdasarkan kandungan antosianin dalam beras hitam yang merupakan bahan pangan fungsional (Harmanto, Ning, & M. Ahkam

Subroto., 2008). Selain itu kandungan vitamin dan mineral yang lebih tinggi dari beras putih dan beras merah (Suzuki, Watanabe, & Sakai, 2004).

Beras hitam memiliki kandungan gizi yang lebih tinggi dibandingkan beras lainnya. Beras ini bebas gluten, bebas kolesterol, rendah gula, garam dan lemak. Beras hitam kaya akan serat, antosianin, antioksidan, vitamin B kompleks, dan vitamin E, zat besi, thiamin, magnesium, niacin, fosfor, selenium, tembaga, seng dan 18 macam asam amino (Saha, 2016).

Beras hitam memiliki khasiat yang lebih baik dibanding beras merah maupun beras warna lainnya. Beras hitam berkhasiat meningkatkan daya tahan tubuh terhadap penyakit, memperbaiki kerusakan sel hati, mencegah gangguan fungsi ginjal, mencegah kanker, tumor, memperlambat penuaan, sebagai antioksidan, membersihkan kolesterol dalam darah, dan mencegah anemia (Saha, 2016).

Pangan fungsional adalah pangan yang karena kandungan komponen aktifnya dapat memberikan manfaat bagi kesehatan, diluar manfaat yang diberikan oleh zat-zat gizi yang terkandung di dalamnya. Menurut *American Dietetic Association* (ADA), yang termasuk pangan fungsional tidak hanya pangan alamiah tetapi juga pangan yang telah difortifikasi atau diperkaya dan memberikan efek potensial yang bermanfaat untuk kesehatan jika dikonsumsi sebagai bagian dari menu pangan yang bervariasi secara teratur pada dosis yang efektif (Ernst, 2010).

Salah satu bentuk olahan makanan yang mudah dikonsumsi adalah bubur (*puree*) beras hitam. Bubur memiliki tekstur yang lunak dan agak encer (tidak padat) sehingga mudah bagi konsumen untuk menikmatinya.

Bubur merupakan makanan dengan tekstur lunak sehingga mudah untuk dicerna yang termasuk makanan cepat saji sehingga mudah dikonsumsi. Penyajian bubur instan adalah dengan menambahkan air panas sehingga mudah larut.

Instanisasi adalah penyajian makanan dalam waktu yang singkat. Bubur dikatan instan apabila dapat penyajian dapat dilakukan dalam waktu 1 sampai 5 menit. Proses instanisasi dapat dilakukan dengan cara pengeringan setelah beras melewati proses gelatinisasi dengan penambahan senyawa fosfat.

Saat ini produk pangan fungsional sangat digandrungi oleh seluruh lapisan masyarakat, dimana pandangan masyarakat terhadap makanan bukan hanya untuk memenuhi kebutuhan tubuh saja melainkan sudah mulai memperhatikan sisi fungsi dari makanan. Akan tetapi perkembangan zaman menuntut penyajian suatu makanan secara cepat dan mudah untuk dikonsumsi, maka pangan cepat saji merupakan solusi untuk mengatasi tuntutan masyarakat.

Dalam pembuatan bubur instan salah satu cara yang dapat digunakan adalah dengan penambahan zat kimia, fisik yaitu dengan perendaman, dan pembekuan dapat mempercepat *cooking time* dari bubur instan. Pembuatan bubur instan dengan perlakuan kimia salah satunya dapat dilakukan dengan perendaman dengan menggunakan senyawa fosfat. Tujuannya untuk menghasilkan butiran beras yang porous, sehingga proses penyerapan air menjadi lebih cepat pada waktu penambahan air panas. Pada proses pembuatan bubur instan dilakukan perendaman selama 10 jam dengan senyawa fosfat dengan suhu 35°C. Hal tersebut bertujuan untuk menghasilkan beras yang bersifat porous, sehingga mempercepat dalam proses pemasakan beras tersebut (Erywiatno & Kristianto Y, 2003).

Semakin tinggi konsentrasi STPP akan mempengaruhi kenaikan kadar amilosa, kadar pati, *swelling power*, dan kenaikan suhu gelatinisasi pada modifikasi pati *sente* yang dimodifikasi dengan metode ikat silang (Detduangchan, Sridach, & Wittaya, 2014).

Namun untuk pembuatan bubur cepat saji dari beras hitam belum diketahui perlakuan penggunaan senyawa fosfat dalam proses instanisasi serta varietas dapat mempengaruhi karakteristik bubur beras hitam cepat saji.

### **1. 2. Identifikasi Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas maka dapat diidentifikasi masalahnya sebagai berikut:

1. Adakah pengaruh varietas beras hitam terhadap karakteristik dari bubur beras hitam cepat saji?
2. Adakah pengaruh perlakuan perendaman dengan berbagai jenis senyawa fosfat dengan konsentrasi yang sama terhadap karakteristik dari bubur beras hitam cepat saji?
3. Adakah interaksi antara faktor varietas beras hitam dan faktor perlakuan perendaman dengan senyawa fosfat pada konsentrasi yang disetarakan terjadi perbedaan yang nyata terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji?

### **1. 3. Maksud dan Tujuan Penelitian**

Maksud dari penelitian yang dilakukan adalah untuk mengetahui pengaruh varietas beras hitam dan perendaman menggunakan zat penginstan yang berbeda terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji

Tujuan dari penelitian yang dilakukan adalah untuk menghasilkan produk diversifikasi dari beras hitam dengan membandingkan varietas Warung Kondang, Cianjur dan varietas Ciater.

#### **1. 4. Manfaat Penelitian**

Manfaat dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah yang bermanfaat tentang pemanfaatan dari komoditas beras hitam sebagai pangan fungsional.

#### **1. 5. Kerangka Pemikiran**

Saat ini pangan fungsional lebih mudah diterima oleh masyarakat dalam bentuk instan. Pangan instan dapat mengatasi masalah yang terjadi pada bahan pangan diantaranya masalah penyimpanan, transportasi, tempat, dan waktu konsumsi. Menurut *Australian Academy of Technological Science and Engineering* (2000), pangan instan merupakan suatu produk pangan yang penyajiannya melibatkan pencampuran air atau susu dan dilanjutkan dengan berbagai proses pemasakan. Pangan instan pada dasarnya dilakukan dengan menghilangkan kadar air sehingga mudah ditangani dan praktis dalam penyediaannya. Pangan instan biasanya mudah dalam cara penyajian dengan hanya menambahkan air (dingin atau panas) dan mudah larut (Bahrie S, 2005).

Bubur beras hitam merupakan makanan dengan tekstur yang lunak dan mudah dicerna. Dengan dibuat menjadi bubur beras hitam instan dapat mempermudah dalam penyajian untuk konsumsi. Penyajian bubur instan dapat dilakukan dengan menambahkan air panas ataupun susu, sesuai dengan selera (Fellows, 2009). Ada pun kriteria yang harus dipenuhi dalam produk pangan instan. Menurut Hartomo dan Widiatmoko (1992), kriteria yang harus dimiliki dalam

bahan makanan instan antara lain (a) memiliki sifat hidrofilik, yaitu sifat mudah mengikat air, (b) tidak memiliki lapisan gel yang tidak permeable sebelum digunakan yang dapat menghambat laju pembasahan, dan (c) rehidrasi produk akhir tidak menghasilkan produk yang menggumpal dan mengendap.

Varietas mempengaruhi kandungan zat gizi dari beras hitam (Indrasari, Purwani, Wibowo, & Jumali, 2010). Kandungan antosianin dalam beras hitam berkisar 159,31 sampai 359,51 mg/100 g pada panjang gelombang 510 nm dengan aktifitas antioksidan dalam beras hitam secara *in vitro* berdasarkan bilangan TBA sebesar 0,404 sampai 0,477 mg malonaldehid/kg (Ratnaningsih & Ekawatiningsih, 2010).

Penggunaan garam fosfat saat perendaman beras akan membuat peningkatan daya ikat air dalam biji beras selama proses gelatinisasi, granula pati akan pecah dan amilosa-amilopektin pati berdifusi keluar dan terjadi pemutusan ikatan hidrogen terutama fraksi amilosanya sehingga banyak amilosa yang larut dalam larutan perendam, sehingga beras lebih *porous*. Semakin tinggi kandungan fosfat akan semakin lunak nasi instan yang dihasilkan (Hendra *et al.*, 2013).

Menurut Sugiyono *et al.*, (2011), gelatinisasi terjadi karena proses pemanasan dengan kadar air tinggi sehingga menghasilkan *melting* yang disertai dengan hidrasi dan pengembangan kembali. Menurut Herawan *et al.*, (2016), beras hitam memiliki suhu gelatinisasi pada suhu antara 50°C sampai 93°C dengan pemanasan selama 20 menit.

Senyawa fosfat merupakan zat yang dapat meningkatkan daya serap pada bahan karena mengakibatkan struktur fisik bahan seperti beras menjadi lebih porous atau berpori dan penambahan senyawa fosfat pada produk yang berasal dari pati

dapat mengakibatkan granula pati produk tersebut tahan terhadap retrogasi selama pendinginan dan peningkatan suhu setelah pendinginan. Jenis garam fosfat yang sering digunakan diantaranya adalah Di- Natrium Hidrogen fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) dan Natrium Tripolifosfat ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ) (Cahyanty, 2016).

Penggunaan senyawa fosfat dalam bahan pangan sereal diatur oleh Peraturan Kepala Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2013, dimana batas maksimum yang dapat dikonsumsi tidak lebih dari 900 mg per kg berat badan (BPOM, 2014).

Penambahan fosfat sebagai senyawa yang mengion pada pati dapat mengakibatkan granula pati produk tersebut tahan terhadap retrogradasi selama pendinginan dan peningkatan suhu setelah pendinginan.

Lim dan Seib (1993) menyelidiki bahwa modifikasi ikat silang akan memberikan hasil yang lebih baik dalam mempertahankan viskositas bila menggunakan campuran garam fosfat (*Sodium trimetaphosphate* ( $\text{Na}_3\text{P}_3\text{O}_7$ )) dan *Sodium tripoliphosphate* ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ )) dibandingkan hanya menggunakan *Sodium trimetaphosphate*.

Menurut Cahyanty (2006), penggunaan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dan  $\text{NaH}_2\text{PO}_4$  dalam suasana asam memberikan efisiensi terbaik dalam fosforilasi polimer pati . Hal ini disebabkan ragen tersebut memiliki substitusi gugus fosfat yang tinggi ke dalam polimer pati dalam suasana asam. Perendaman beras ketan hitam dengan  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  yang terbaik pada 100 menit waktu perendaman. Penggunaan garam disodium hidrogen fosfat 0,5% pada perendaman ketan hitam lebih disukai oleh panelis berdasarkan atribut warna, rasa, dan tekstur dengan waktu pemasakan yang lebih cepat yaitu 1,87 detik, dan kandungan antosianin sebesar 934,3038 ppm.



. Kandungan logam natrium dalam  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  dapat mempercepat substitusi gugus  $\text{OH}^-$  dengan gugus fosfat (Cahayanty, 2016). Menurut Trilaksani (2006) tingginya kandungan kalsium dalam tepung tulang ikan dapat meurunkan kadar air dalam bahan.

Senyawa fosfat yang lazim digunakan sebagai zat penginstan antara lain *disodium hydrogen phosphate* ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), *monosodium dihydrogen phosphate* ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), *sodium tripolyphosphate* ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), dan kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ). Dencs (2003) menyebutkan bahwa kation pada senyawa fosfor mempengaruhi kecepatan reaksi fosforilasi pati jagung.

Dari penelitian yang dilakukan oleh Cahayanty (2016) pada pembuatan bubur ketan hitam konsentrasi  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  pada konsentrasi 0,5% b/v memberikan respon terbaik untuk sifat organoleptik dari bubur beras ketan hitam. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian penggunaan *disodium hydrogen phosphate* ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ), *monosodium dihydrogen phosphate* ( $\text{NaH}_2\text{PO}_4$ ), *sodium tripolyphosphate* ( $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$ ), dan kalsium fosfat ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) pada konsentrasi 0,5% b/v dapat mempengaruhi karakteristik pada proses perendaman beras hitam dalam pembuatan bubur beras hitam cepat saji.

### **1. 6. Hipotesis Penelitian**

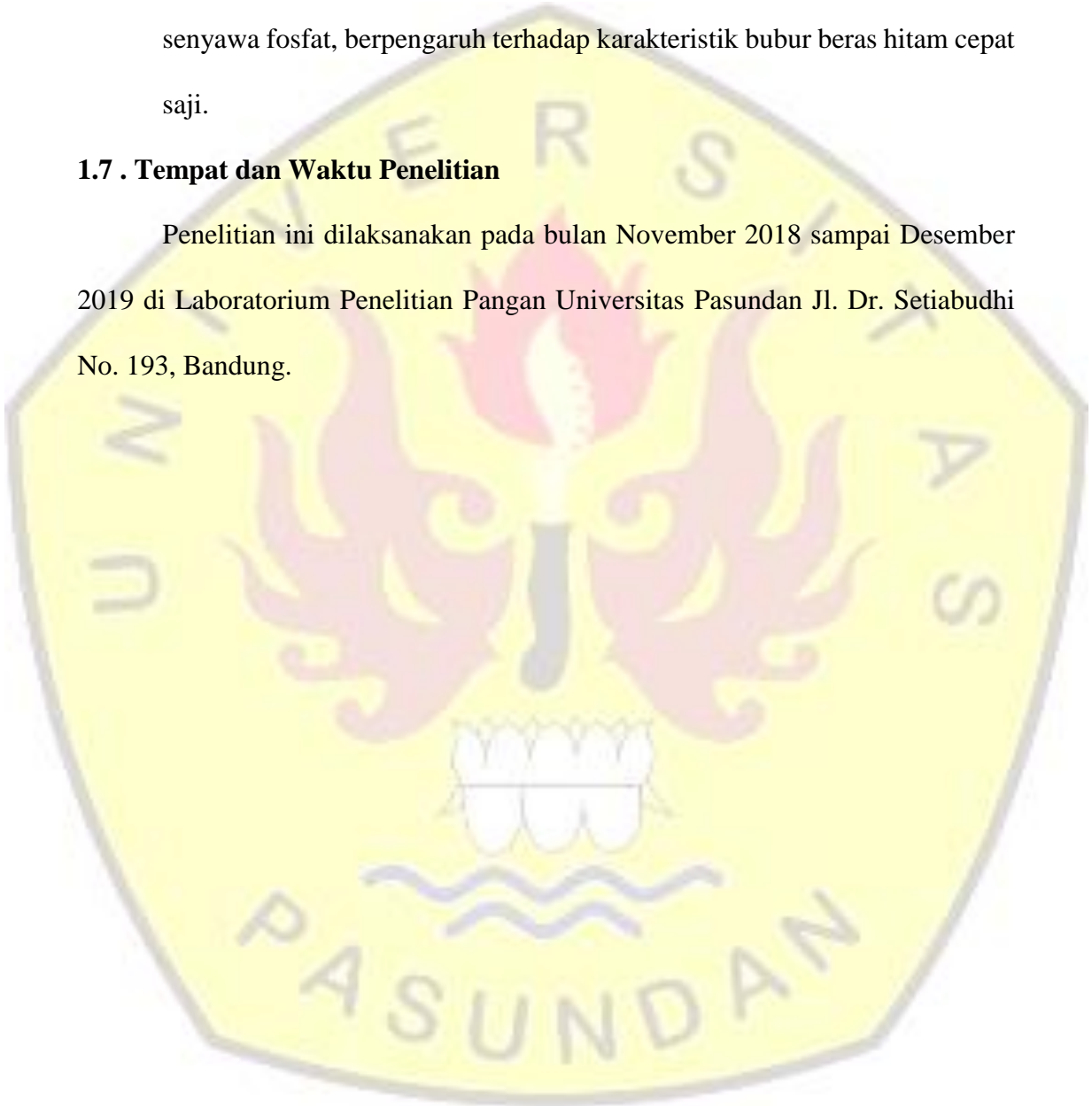
Berdasarkan kerangka pemikiran yang telah diuraikan, maka diperoleh hipotesis:

1. Diduga varietas beras hitam berpengaruh terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji.

2. Diduga perendaman dengan senyawa fosfat berbeda dengan konsentrasi yang disetarakan berpengaruh terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji.
3. Diduga adanya interaksi antara varietas, perendaman dengan variasi senyawa fosfat, berpengaruh terhadap karakteristik bubur beras hitam cepat saji.

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

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2018 sampai Desember 2019 di Laboratorium Penelitian Pangan Universitas Pasundan Jl. Dr. Setiabudhi No. 193, Bandung.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amorta Diksy Zeta. 2018. **Sifat Kimia Dan Sensori Serbuk Beras Hitam Dengan Variasi Metode Pemasakan Dan Penambahan Bubuk Kedelai**. Skripsi Fakultas Keperawatan dan Kesehatan Jurusan Teknologi Pangan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang.
- Andarwulan N., Faradilla Fitri., RH. 2012. **Pewarna Alami Untuk Pangan**. *South East Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center*: Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Arifin Bustanul dan Ibrahim Sanusi. 2018. Struktur, **Bioaktivitas dan Antioksidan Flavonoid**. *Jurnal Zarah*, vol. 6, 1:21-29
- Astawan, M, dan T. Widiowati. 2004. **Diet Sehat dengan Makanan Berserat**. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.
- Ataullah K Ozai, Duranni. 1948. **Quick Cooking Rice And Process For Making Same**. General Foods Corporation Of Delaware. New York.
- Australian Academy of technological sciences And Engineering*. 2000. **Instant And Convneince Foods**. *Australia Sciences And Technology Heritage Centre. Publ.*
- Bahrie, S. 2005. **Optimasi proses pengolahan bubur jagung menggunakan alat pengering drum (drum dryer)**. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Beuchat, L, R. 1977. **Functional and Electrophoretic Characteristic of Succynylated Peanut Flour Protein**. *J. Agricultural Food Chemistry*. 25:258-261.
- BPOM. 2013. **Batas Maksimum Penggunaan Bahan Tambahan Pangan Garam Pengemulsi**. BPOM: Jakarta.
- Brennan, J.G., J.R. Buthers, N.D. Cowel and A.V.E. Lily. 1974. *Food Engineering Operations*. Applied Science Publisher Ltd. London.
- Budavari, S. 1996. *The Merck Index*. Twelfth Edition, NJ: Merck & CO., INC., 693.
- Cahyanty Ayu D. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Garam Fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) Dan Konsentrasi Sukrosa ( $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ ) Terhadap Karakteristik Bubur Beras Ketan Hitam (*Oryza Sativa Glutinosa*) Instan**. Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.

- ChemIDplus. 2015. **Naringenin structure.** <http://chem.sis.nlm.nih.gov/chemidplus/rn/480-41-1>. Diakses: 15 Oktober 2019.
- deMan John M. 1997. **Kimia Makanan.** Penerbit ITB , Bandung.
- Ekowati, W. 2000. **Pembuatan Beras Dengan Pengering Tipe Bak; Kajian Dari Waktu Dan Suhu Perendaman Serta Kecepatan Pengeringan.** Tesis. Pasca Sarjana Jurusan Teknologi Hasil Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang
- Erywiyatno N., dan Kristianto Y. 2003. **Pengaruh Bahan Dan Konsentrasi Perendam  $\text{Na}_2\text{HPO}_4$  Dan  $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$  Terhadap Mutu Fisik, Kimiawi, Dan Mutu Organoleptik Beras Instan.** Jurnal Media Gizi dan Keluarga. 27 (2): 86-92.
- Fellow, P.J. and Ellis. 1992. **Food Processing Technology : Principles and Practice.** Ellis Horwood. England.
- Galung, F., S. 2017. **Karakterisasi dan Pengaruh Berbagai Perlakuan Terhadap Produksi Tepung Beras Merah (*Oryza nivara*) Instan.** Jurnal Perbal. 5(2): 1-6.
- Gaspersz, V. 1995. **Teknik Analisis Dalam Penelitian Percobaan.** Tarsito, Bandung.
- Giusti, M. dan R.E. Wrolstad. 2001. **Characterization and Measurment of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy.** Curent Protocols in Food Analytical Chemistry. 1(2): 1-13.
- Gurav, S, N. Deshkar., V. Gulkari., N. Duragkar., A. Patil. 2007. **Free Radical Scavengeng Activity of *Polygala Chinensis* Linn.** *Pharmacologyline.* 2:245-253.
- Harmanto, Ning dan M. Ahkam Subroto. 2008. **Pilih Jamu Herbal Tanpa Efek Samping.** Jakarta: PT. Elex Media Komputindo.
- Hartomo, A.J. dan M.C. Widiatmoko. 1992. **Emulsi dan Pangan Instan Berlesitin.** Andi Offset. Yogyakarta.
- Haryadi. 2008. **Teknologi Pengolahan Beras.** UGM Press.Yogyakarta.239 hlm.
- Hendra, Andriana, Louisa dan Simon Bambang Widjanarko. 2013. **Pengaruh Disodium Fosfat ( $\text{Na}_2\text{HPO}_4$ ) dan Kondisi Perendaman Dalam Sifat Fisik dan Organoleptik Nasi Instan.** Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Herawan Edi dan Meylani Vita. 2016. **Analisis Karakteristik Fisikokimia Beras Putih, Beras Merah, dan Beras Hitam (*Oryza sativa* L., *Oryza nivara* dan**

- Oriza sativa L. indica*): **Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada**. 15 (1) :79-91.
- Hiemori, M., E. Koh, and A. E. Mitchell. 2009. **Influence of Cooking on Anthocyanins in Black Rice (*Oryza sativa L. japonica* var. SBR)**. *J. Agric. Food Chem.*, Vol. 57, No. 5.
- Hubeis M. 1984. **Pengantar Pengolahan Tepung Serealia dan Biji-bijian**. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kementerian Pertanian. 2018. **Pusat Perlindungan Varietas Tanaman dan Perizinan Pertanian**. <http://pvtppt.setjen.pertanian.go.id>. Diakses: 04/03/2018.
- Koswara, Sutrisno. 2009. **Teknologi Pengolahan Beras**. Produksi: eBookPangan.com.
- Kristamtini, Widyayanti S., Sutarno, Sudarmadji, dan Wiranti W. 2015. **Pelestarian Partisipatif Padi Beras Hitam Lokal di Yogyakarta**: Prosiding Seminar Nasional Sumber Daya Genetika Pertanian, hal. 101-107.
- Kush, G.S., Cruz, N.D., 2000. **Rice Grain Quality Evaluation Procedures. In Aromatic Rices**. Oxford dan IBH Pub.Co.Pvt.Ltd, New Delhi.
- Laleh, G. H., Frydoonfar, H., Heidary, R., Jameei, R., & Zare, S. (2006). **The Effect Of Light, Temperature, Ph And Species On Stability Of Anthocyanin Pigments In Four Berberis Species**. *Pakistan Journal of Nutrition*. <https://doi.org/10.3923/pjn.2006.90.92>
- Lim, S. and Seib, P. A. 1993. **Preparation and pasting properties of wheat and waxy corn starch phosphates**. *Cereal Chem.* 70: 137-144.
- Maulida Kurnia Eka. 2018. **Sifat Fisikokimia Pati Kentang (*Solanum Tuberosum L*) Varietas Medians Termodifikasi *Cross-Linking* Yang Dipengaruhi Variasi Konsentrasi *Monosodium Phosphate* (MSP) Dan Ketinggian Penanaman Yang Berbeda**. Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.
- Maulida, R., & Guntarti, A. (2015). **PENGARUH UKURAN PARTIKEL BERAS HITAM (*Oryza sativa L.*) TERHADAP RENDEMEN EKSTRAK DAN KANDUNGAN TOTAL ANTOSIANIN**. *Pharmaciana*. <https://doi.org/10.12928/pharmaciana.v5i1.2281>
- Melini, V., Panfili, G., Fratianni, A., & Acquistucci, R. (2019). **Bioactive Compounds In Rice On Italian Market: Pigmented Varieties As A Source Of Carotenoids, Total Phenolic Compounds And Anthocyanins, Before And After Cooking**. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.10.053>

- Moore, J.G. 1995. Drum Dryer. Di dalam : Mujumdar, A.S. (ed). **Handbook of Industrial Drying**. Marcel Dekker, Inc. New York.
- MSE *Supplies*. 2019. <https://www.msesupplies.com/collections/materials-characterization-analytical-services-best-value/products/icp-oes-testing-service-icp-oes-analysis?variant=23496562671674>. Diakses: 21/08/2019
- Munawar, L.T. 2016. **Pengaruh Konsentrasi Senyawa Phospat Dan Perbandingan Air Perebusan Terhadap Karakteristik Tepung Instan Hanjeli (*Coix Lacryma-Jobi L.*)**. Skripsi. Universitas Pasundan. Bandung
- Narwidina, P. 2009. **Pengembangan Minuman Isotonik Antosianin Beras Hitam (*Oryza sativa L.indica*) dan Efeknya Terhadap Kebugaran dan Aktivitas Antioksidan pada Manusia Pasca Stres Fisik: A Case Control Study**.
- Paiva, F. F., Vanier, N. L., Berrios, J. D. J., Pinto, V. Z., Wood, D., Williams, T., ... Elias, M. C. (2016). **Polishing And Parboiling Effect On The Nutritional And Technological Properties Of Pigmented Rice**. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.02.047>
- Pereira, I. 2009. **Analisis Rendemen**. Universitas Tribhuwana Tungadewi: Malang.
- Pietta, P.G. 2000. **Flavonoids As Antioxidants**. *J Nat Prod*, 63;103-42.
- Pokorny Jan *et al.*, 2001. **Antioxydans in Food: Practical Applications**. CRC Press Pub. Ltd. Boca Raton Boston. Washington, DC.
- PubChem. 2006. **Phosphate Structure**. <http://PubChem.nubi.nlm.nih.gov>. Diakses: 19/10/2018.
- Rai Widarta, I. W., & Arnata, I. W. (2014). **STABILITAS AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK BEKATUL BERAS MERAH TERHADAP OKSIDATOR DAN PEMANASAN PADA BERBAGAI pH [Stability of Antioxidant Activity of Red Rice Bran Extract Subjected to Oxidator and Heating in Various pH]**. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.2.193>
- Ratnaningsih Nani. 2010. **Potensi Beras Hitam Sebagai Sumber Antosianin Dan Aplikasinya Pada Makanan Tradisional Yogyakarta**. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Ratnawati.1995. **Bubur Instan**. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Rohaeni W. R., Hastini T., 2015. **Invenatarisasi Padi Lokal Di Kawasan Ciater, Subang, Provinsi Jawa Barat**. Prosiding Seminar Nasional Biodiversivikasi Indonesia. 1(2): 189-193.

- Rubatzky, V.E dan Mas Yamaguchi. 1998. **Sayuran Dunia: Prinsip, Produksi dan Gizi Jilid 1**. ITB. Bandung.
- Saha, S. 2016. Black Rice: **The New Age Super Food (An Extensive Review)**. American International Journal of Research in Formal, Applied & Natural Sciences. 16(1): 51-55.
- Saragih, Rumondang. 2009. **Penentuan Kadar Fosfat Pada Air Umpan Recovery Boiler Dengan Metode Spektrofotometri UV-VIS**. Karya Ilmiah Program Fakultas Ilmu Pengetahuan Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Sartikawati, Indah Dewi. 2012. **Analisis Ion Fosfat**. <http://indah-mozaeq.blogspot.com/2012/04/pospat.html>. Diakses: 04/01/2018.
- Soekarto S. T. 1985. **Penilaian Organoleptik** Bhratara Karya Aksara: Jakarta.
- Suardi, D. dan I. Ridwan. 2009. **Beras Hitam, Pangan Berkhasiat yang Belum Populer**. Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian Indonesia. 31(2):10
- Sugiyono, E. E. Setiawan, Syamsir, dan H. Sumekar. 2011. **Pengembangan produk mi kering dari tepung ubi jalar (*Ipomoea batatas*) dan penentuan umur simpannya dengan metode isoterm sorpsi**. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 22(2): 164-169.
- Suhartik N., Karyantina M., Mustofa A., Cahyanto N. M., Raharjo S., Rahayu E. S. 2013. **Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan (*Oryza sativa* var. *Glutinosa*) Hitan Selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan**. AGRITECH; 33(4): 348-389.
- Sumczynski, D., Kotásková, E., Družbík, H., & Mlček, J. (2016). **Determination of contents and antioxidant activity of free and bound phenolics compounds and in vitro digestibility of commercial black and red rice (*Oryza sativa* L.) varieties**. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.05.081>
- Suzuki M, M. Watanabe, Noboru Sakai. 2004. **Dehydration of scallop by far infrared radiation vacuum drying**. *Japan Journal of Food Engineering*.;5(4):249-257.
- Teja, A., I. Sindi., A. Ayucitra and L. E. K. Setiawan. 2010. **Karakteristik Pati Sagu Dengan Metode Modifikasi Asetilasi dan Cross-linking**. Jurnal Teknik Kimia Indonesia. 7 (3): 836-843.
- Tian-yang, Wang, Qing Li, Kai-shun Bi. 2018. **Bioactive Flavonoids In Medical Plants: Structure, Activity And Biological Fateasian**. *Journal Of Pharmaceutical Science*, 13; 12-23.

- Ulyarti. 1997. **Mempelajari Sifat – Sifat Amilografi Pada Amilosa, Amilopektin, dan Campurannya**. Skripsi Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Wibowo P, Indrasari S.D, Handoko D. 2007. **Preferensi konsumen terhadap karakteristik beras dan kesesuaiannya dengan standar mutu beras di Jawa Tengah**. Apresiasi Hasil Pertanian Padi : 821-833
- Winarno, F. G. 2002. **Kimia Pangan dan Gizi**. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yuliantika Neni. 2018. **Pengaruh Perbandingan Air Pemasakan Dan Waktu Prigelatinisasi Terhadap Mutu Bubur Instan Yang Diperkaya Inulin Untuk Makanan Pendamping Air Susu Ibu (Mp-Asi)**. Tugas Akhir Fakultas Teknik Jurusan Teknologi Pangan Universitas Pasundan. Bandung.

