

**PENGARUH KONSENTRASI NaCl DAN RASIO AIR DENGAN BAHAN TERHADAP  
KARAKTERISTIK MUTU PATI UBI GADUNG  
(*Dioscorea hispida* Dennst)**

Ni Luh Desi Rastiyati<sup>1</sup>, Amna Hartiati<sup>2</sup>, Bambang Admadi<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknologi Industri Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian Unud

E-mail: rastiyatid@yahoo.co.id<sup>1</sup>

Email koresponden: amnahartiati@unud.ac.id<sup>2</sup>

**ABSTRACT**

This study aims to 1) know the effect of NaCl concentration and the ratio of water to the material of the quality characteristics of potato tuber gadung, 2) knowing the quality characteristics of best potato tuber gadung made from the effect of NaCl concentration and the ratio of water to material. This study uses a randomized block design factorial design. The first factor is the soaking using NaCl solution that consists of three levels: NaCl 0%, NaCl 5%, NaCl 10% and the second factor is ratio of water and tuber gadung peel which consists of 3 levels: 2: 1, 4: 1, 6 : 1,. Each treatment was divided into two by the time of implementation. Variables observed were yield, ash content, moisture content, starch content, amylose content, amylopectin content and multiple comparison test colors. Determining the best treatment is done by testing the effectiveness index. The effect of NaCl concentration and the ratio of water to material and their interactions very significant effect on the quality characteristics of starch tuber on the yield and comparison plural color test (Degrees white), while the quality characteristics of starch tuber gadung not significantly affect the ash content, moisture content, starch content, levels of amylose and amylopectin content. Starch with soaking treatment in 10% NaCl solution and ratio of water and tuber gadung 6: 1 with the quality characteristics of the best gadung starch tuber is, has a yield of 17.17% and a comparison plural color test 4.95% (equal whiteness of R), levels ash 0.18%, the water content of 5.46%, 45,91% starch content, amylose content was 0.17% and 45,74% amylopectin content

Keywords: NaCl, ratio water, starch, tuber gadung.

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan daerah tropis, sehingga banyak tumbuh tanaman ubi - ubian yang merupakan sumber karbohidrat terutama pati. Pati untuk industri biasanya diperoleh dari ubi (ubi gadung, ubi jalar, dan ubi kayu), dan serelia (gandum, jagung, beras, dan sebagainya). Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) merupakan tanaman ubi yang belum banyak dimanfaatkan, seperti halnya ubi tanaman lain maka ubi gadung kemungkinan juga dapat digunakan sebagai alternatif sumber pati. Tanaman ini seperti halnya jenis ubi yang lain mempunyai kandungan karbohidrat, sehingga ubi gadung sangat potensial sebagai sumber karbohidrat non beras.

Gadung (*Dioscorea hispida* Dennst) merupakan tanaman ubi – ubian yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber pangan. Selama ini gadung dimanfaatkan oleh masyarakat terbatas hanya diolah sebagai kerupuk. Sementara potensi gadung cukup prospektif

untuk dikembangkan karena mengandung karbohidrat yang cukup tinggi. Kandungan karbohidrat pada gadung sekitar 29,7 gram dalam setiap 100 gram gadung segar.

Permasalahan penelitian sebelumnya (Hartiati dan Yoga, 2015), pati gadung yang dihasilkan mempunyai rendemen yang rendah yaitu 8% dengan warna pati yang masih kuning kecoklatan. Penelitian ini akan dilakukan perbaikan proses pembuatan pati agar didapat rendemen yang lebih tinggi dengan warna pati yang lebih putih.

Penelitian yang dilakukan oleh (Hartiati dan Yoga, 2014), pada pembuatan pati ubi talas dilakukan dengan ubi talas dan air 1 : 1 dan penelitian (Widiawan, 2012) dengan perbandingan 1 : 4. Beberapa penelitian sebelumnya tentang perlakuan pendahuluan pada pembuatan tepung adalah (Agus, 2010) yaitu pembuatan tepung ganyong. Pada penelitian tersebut dilakukan perendaman dalam larutan dengan konsentrasi NaCl 5% selama 10 menit untuk mendapatkan warna tepung ganyong yang lebih cerah, sedangkan pembuatan tepung talas dilakukan proses perendaman menggunakan larutan dengan konsentrasi NaCl 10% selama 1 jam (Winda *et al*, 2012).

Berdasarkan penelitian tersebut maka akan dilakukan pembuatan pati ubi gadung dengan perlakuan pendahuluan menggunakan perendaman dengan konsentrasi NaCl 5% selama 10 menit dan konsentrasi NaCl 10% selama 10 menit, dan rasio air dengan bahan 2 : 1, 4 : 1 dan 6 : 1.

## **METODE PENELITIAN**

### **Tempat dan Waktu Penelitian**

Ada dua laboratorium yang digunakan untuk pelaksanaan penelitian adalah Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Analisis Pangan di Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Udayana. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari bulan Februari sampai dengan bulan April 2016.

### **Alat dan Bahan**

Alat yang dipergunakan adalah oven (*blue M*), cawan alumunium, neraca analitik (shimadzu), waterbath, spektrofotometer *UV-Visible*, tabung reaksi, labu takar *Pyrex*, pH meter, vortex, blender, parutan, pisau stainless steel, kain saring, dan alat alat gelas *Pyrex*.

Bahan yang digunakan adalah ubi gadung yang di dapat dari pasar Selat Duda, Karangasem dengan umur panen 12 bulan. Bahan kimia yang digunakan adalah aquades, NaOH 50%, NaOH 1 N, etanol 95%, asam asetat, larutan iod, reagen Arsenmolibdat dan reagen Nelson.

### **Rancangan Percobaan**

Percobaan ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dua faktor. Faktor pertama adalah P1 = Konsentrasi NaCl 0% selama 10 menit, P2 = Konsentrasi NaCl 5% selama 10 menit

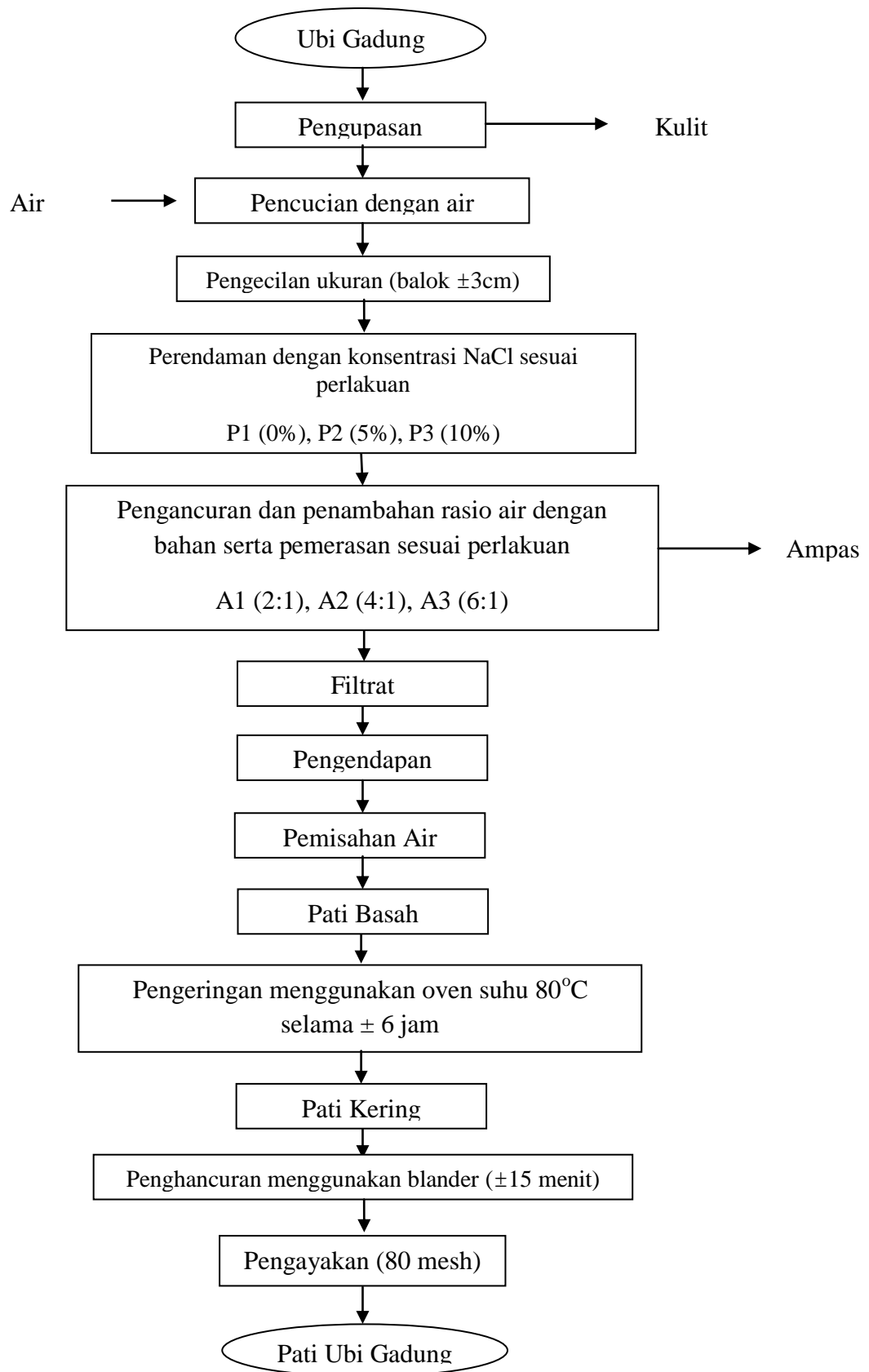
dan P3 = Konsentrasi NaCl 10% selama 10 menit. Faktor kedua adalah rasio air dengan bahan A1 = 2 : 1, A2 = 4 : 1, dan A3 = 6 : 1. Perlakuan yang diperoleh dari 2 faktor diatas adalah diperoleh 9 perlakuan kombinasi masing – masing perlakuan dikelompokkan menjadi 2 berdasarkan waktu pelaksanaan sehingga diperoleh 18 unit percobaan dan apabila berpengaruh nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan dengan uji efektivitas.

### **Pelaksanaan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan ubi gadung yang dibeli dipasar Selat Duda, Karangasem dengan umur panen kurang lebih 12 bulan. Ubi gadung yang didapat di pasar Selat Duda, Karangasem dikupas kemudian dicuci menggunakan air mengalir. Gadung yang telah dikupas kemudian dikecilkan ukuranya dengan cara dipotong bentuk balok  $\pm 3$ cm, kemudian dilakukan perlakuan pertama yaitu perendaman dengan konsentrasi NaCl 0%, 5% dan 10% selama 10 menit. Kemudian dilakukan penghancuran dengan perlakuan rasio air dengan bahan 2 : 1, 4 : 1, dan 6 : 1, setelah itu disaring dan didapatkan filtratnya kemudian didiamkan selama semalam, kemudian dilakukan proses pemisahan air sehingga didapatkan pati basah yang kemudian dioven menggunakan suhu  $80^{\circ}\text{C}$  selama  $\pm 6$  jam, dihancurkan menggunakan blander selama  $\pm 15$  menit untuk memudahkan pati diayak dengan ayakan 80 mesh sampai menjadi pati. Produk yang dihasilkan berupa pati ubi gadung dan dilakukan analisis (Puriartini, (2011) modifikasi (2016). Diagram alir pelaksanaan pembuatan pati ubi gadung dapat dilihat pada Gambar 1.

### **Variabel yang Diamati**

Variabel yang diamati dalam penelitian ini meliputi : rendemen, kadar abu, kadar air kadar pati dengan metode Nelson-Somogyi, kadar amilosa, kadar amilopektin, uji perbandingan jamak terhadap warna (Soekarto, 1985), dan uji efektifitas (De Garmo *et al*, 1984).



Gambar 1. Diagram alir pelaksanaan pembuatan pati ubi gadung (Puriartini, 2011) modifikasi (2016).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Rendemen

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa rasio air dengan bahan, serta konsentrasi NaCl interaksinya berpengaruh sangat nyata ( $P < 0,01$ ) terhadap rendemen pati ubi gadung. Nilai rata-rata rendemen pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata – rata rendemen (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Konsentrasi NaCl |          |          |
|------------------------|------------------|----------|----------|
|                        | P1 (0%)          | P2 (5%)  | P3 (10%) |
| A1 (2:1)               | 9,33 cd          | 14,45 b  | 15,03 b  |
| A2 (4:1)               | 9,46 cd          | 15,03 b  | 15,78 ab |
| A3 (6:1)               | 10,10 c          | 15,66 ab | 17,17 a  |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P > 0,05$ ).

Pada Tabel 1 rendemen pati tertinggi didapat pada konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 6:1 sebesar 17,17 % yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 4:1 sebesar 15,78% dan konsentrasi NaCl 5% dan rasio air dengan bahan 4:1 sebesar 15,66%. Sedangkan rendemen pati terendah didapat pada konsentrasi NaCl 0% dan rasio air dengan bahan 2:1 sebesar 9,33% yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi NaCl 0 % dan rasio air dengan bahan 2:1 sebesar 9,4%. Semakin banyak perendaman dalam larutan NaCl maka rendemen semakin tinggi, hal ini dikarenakan NaCl merupakan bahan tambahan makanan yang juga berfungsi sebagai penambah cita rasa, selain itu NaCl mempunyai fungsi mengikat air. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh (Honikel, 1989) dengan perendaman dalam larutan NaCl dapat meningkatkan kelarutan pati.

Rendemen yang dihasilkan dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi perbandingan air dan ubi gadung maka semakin tinggi rendemennya. Banyaknya perendaman dalam air mempengaruhi luas kontak padatan sehingga distribusi perendaman dalam air ke padatan akan semakin besar. Meratanya distribusi perendaman dalam air ke padatan akan memperbesar rendemen yang dihasilkan, sehingga komponen pati ubi dan air akan terdifusi secara sempurna (Jayanuddin *et al*, 2014).

### Kadar Abu

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap kadar abu pati ubi gadung. Nilai rata-rata kadar abu pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai rata – rata kadar abu (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Konsentrasi NaCl |         |         | Rata – rata |
|------------------------|------------------|---------|---------|-------------|
|                        | P1 (0%)          | P2 (5%) | P3(10%) |             |
| A1 (2:1)               | 0,25 a           | 0,48 a  | 0,57 a  | 0,43 a      |
| A2 (4:1)               | 0,36 a           | 0,81 a  | 0,43 a  | 0,53 a      |
| A3 (6:1)               | 0,18 a           | 0,21 a  | 0,67 a  | 0,35 a      |
| Rata – Rata            | 0,26 a           | 0,50 a  | 0,56 a  |             |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### Kadar Air

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar air pati ubi gadung. Nilai rata-rata kadar air pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata – rata kadar air (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Konsentrasi NaCl |         |         | Rata – rata |
|------------------------|------------------|---------|---------|-------------|
|                        | P1 (0%)          | P2 (5%) | P3(10%) |             |
| A1 (2:1)               | 5,46 a           | 6,05 a  | 7,47 a  | 6,33 a      |
| A2 (4:1)               | 5,58 a           | 6,13 a  | 7,87 a  | 6,53 a      |
| A3 (6:1)               | 5,81 a           | 7,20 a  | 8,80 a  | 7,27 a      |
| Rata – Rata            | 5,62 a           | 6,46 a  | 8,05 a  |             |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

### Kadar Pati

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar pati ubi gadung. Nilai rata-rata kadar pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 4. Nilai rata – rata kadar pati (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Larutan NaCl |         |          | Rata – rata |
|------------------------|--------------|---------|----------|-------------|
|                        | P1 (0%)      | P2 (5%) | P3 (10%) |             |
| A1 (2:1)               | 37,42 a      | 43,76 a | 45,15 a  | 42,11 a     |
| A2 (6:1)               | 41,23 a      | 45,69 a | 45,91 a  | 44,28 a     |
| A3 (6:1)               | 45,49 a      | 45,03 a | 42,49 a  | 44,34 a     |
| Rata – Rata            | 41,38 a      | 44,83 a | 44,52 a  |             |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

**Kadar Amilosa**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar amilosa pati ubi gadung. Nilai rata-rata kadar amilosa pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Nilai rata – rata kadar amilosa (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Konsentrasi NaCl |         |          | Rata – rata |
|------------------------|------------------|---------|----------|-------------|
|                        | P1 (0%)          | P2 (5%) | P3 (10%) |             |
| A1 (2:1)               | 0,15 a           | 0,16 a  | 0,16 a   | 0,16 a      |
| A2 (4:1)               | 0,16 a           | 0,15 a  | 0,15 a   | 0,16 a      |
| A3 (6:1)               | 0,17 a           | 0,17 a  | 0,17 a   | 0,17 a      |
| Rata – Rata            | 0,16 a           | 0,16 a  | 0,16 a   |             |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

**Kadar Amilopektin**

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa semua perlakuan tidak berpengaruh nyata ( $P>0,05$ ) terhadap kadar amilopektin pati ubi gadung. Nilai rata-rata kadar pati ubi gadung dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Nilai rata – rata kadar amilopektin (%) pati ubi gadung

| Rasio Air Dengan Bahan | Konsentrasi NaCl |         |          | Rata – rata |
|------------------------|------------------|---------|----------|-------------|
|                        | P1 (0%)          | P2 (5%) | P3 (10%) |             |
| A1 (2:1)               | 37,27 a          | 43,60 a | 44,98 a  | 41,95 a     |
| A2 (4:1)               | 41,07 a          | 45,54 a | 45,74 a  | 44,12 a     |
| A3 (6:1)               | 45,32 a          | 44,87 a | 42,32 a  | 44,17 a     |
| Rata – Rata            | 41,22 a          | 44,67 a | 44,35 a  |             |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ( $P>0,05$ ).

**Uji Perbandingan Jamak Warna**

Hasil uji perbandingan jamak warna menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi NaCl dan rasio air dengan bahan berpengaruh nyata ( $P<0,01$ ) terhadap tingkat putihnya pati ubi gadung. Nilai rata-rata terhadap tingkat putih dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7 menunjukkan bahwa nilai rata-rata uji perbandingan jamak warna pati ubi gadung pada konsentrasi NaCl 10 % dan rasio air dengan bahan 6:1 sebesar 4,95% (sama putihnya dari R), yang tidak berbeda nyata dengan konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 4:1 sebesar 4,95% (sama putihnya dari R), yang berasal dari tepung tapioka sebagai pembanding dan perlakuan

ini memiliki tingkat derajat putih paling tinggi. Hal ini dikarenakan perendaman dalam NaCl pada dasarnya untuk menginaktifkan enzim untuk mencegah reaksi pencoklatan (Hudaida, 2004).

Larutan NaCl dapat mencegah terjadinya pencoklatan. Konsentrasi larutan NaCl yang terlalu rendah menyebabkan penghambatan pencoklatan dan memepersulit ekstraksi pati, tetapi konsentrasi NaCl yang terlalu tinggi menyebabkan pati menjadi asin sebagai bahan industri (Makfoeld, 1982). Adanya senyawa fenol memungkinkan terjadinya pencoklatan pada proses pembuatan pati sehingga menyebabkan warna coklat. Perendaman dalam dalam larutan NaCl mengakibatkan warna semakin mendekati putih disebabkan ion Na dalam NaCl berikatan dengan gugus OH fenol sehingga tidak terbentuk kuinon yang berwarna coklat (Winarno, 2002).

Tabel 7. nilai rata-rata uji perbandingan jamak (%) pati ubi gadung.

| Nama Sampel  | Rata Rata |
|--|-----------|
| 1) Perbandingan air dan ubi gadung 2:1 , Larutan NaCl 0 %  | 5,65 b    |
| 2) Perbandingan air dan ubi gadung 4:1 , Larutan NaCl 0 %  | 5,45 c    |
| 3) Perbandingan air dan ubi gadung 6:1 , Larutan NaCl 0 %  | 5,5 c     |
| 4) Perbandingan air dan ubi gadung 2:1 , Larutan NaCl 5 %  | 5,5 c     |
| 5) Perbandingan air dan ubi gadung 4:1 , Larutan NaCl 5 %  | 5,25 c    |
| 6) Perbandingan air dan ubi gadung 6:1 , Larutan NaCl 5 %  | 5,85 a    |
| 7) Perbandingan air dan ubi gadung 2:1 , Larutan NaCl 10 % | 5,55 c    |
| 8) Perbandingan air dan ubi gadung 4:1 , Larutan NaCl 10 % | 4,95 c    |
| 9) Perbandingan air dan ubi gadung 6:1 , Larutan NaCl 10 % | 4,95 c    |

Keterangan : Huruf yang sama di belakang nilai rata-rata menunjukkan perbedaan yang nyata ( $P > 0,05$ ).

### Uji Efektivitas

Uji efektivitas bertujuan untuk menentukan perlakuan terbaik dalam menghasilkan mutu pati ubi gadung. Bobot variabel masing-masing parameter pengamatan perlu ditetapkan terlebih dahulu sebelum melakukan uji efektivitas. Bobot variabel hasil kuisisioner untuk parameter rendemen, kadar air, kadar abu, kadar pati, kadar amilosa, kadar amilopektin, dan uji perbandingan jamak warna (derajat putih). Penetapan bobot variabel tersebut didasarkan atas kontribusi masing-masing variabel terhadap karakteristik mutu pati ubi gadung.

Perlakuan terbaik ditunjukkan dengan jumlah nilai hasil tertinggi. Konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 6:1 mempunyai nilai tertinggi yaitu 0,84%. Sehingga konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 6:1 merupakan perlakuan terbaik dibandingkan dengan perlakuan lain dalam menghasilkan pati ubi gadung.



## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

1. Perlakuan konsentrasi NaCl dan rasio air dengan bahan serta interaksinya berpengaruh sangat nyata terhadap karakteristik mutu pati ubi pada rendemen dan uji perbandingan jamak warna (Derajat putih), sementara itu perlakuan konsentrasi NaCl dan rasio air dengan bahan tidak berpengaruh nyata terhadap kadar abu, kadar air, kadar pati, kadar amilosa dan kadar amilopektin.
2. Pati dengan perlakuan Pati dengan konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 6 : 1 dengan karakteristik mutu pati ubi gadung terbaik yaitu, memiliki rendemen 17,17% dan uji perbandingan jamak warna 4,95% (sama putihnya dari R), kadar abu 0,18%, kadar air 5,46%, kadar pati 45,91%, kadar amilosa 0,17% dan kadar amilopektin 45,74%.

### Saran

- 1) Berdasarkan hasil penelitian disarankan dalam perbaikan mutu pati menggunakan konsentrasi NaCl 10% dan rasio air dengan bahan 6 : 1 mendapatkan karakteristik mutu pati terbaik.
- 2) Pada penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai kandungan sianida untuk memastikan keamanan mutu pati.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agus, S.2010. Pengaruh Perlakuan Pendahuluan Pada Pembuatan Tepung Ganyong(*Canna Edulis*) Terhadap Sifat Fisik Dan Amilografi Tepung Yang Dihasilkan. Universitas Mercu Buana, Yogyakarta.
- De Garmo, E.P., W.G. Sullivan and J. R. Canada. 1984. Engineering Economy (7<sup>th</sup>ed.). Macmillan Publishing Company, New York.
- Hartiati, A dan IWGS, Yoga, 2015. Pemanfaatan Umbi Minor Gadung sebagai Bahan Baku Produksi Gula Cair Menggunakan Proses Likuifikasi dan Sakarifikasi Secara Enzimatis. *Prosiding Seminar Agroindustri dan Lokakarya Nasional*.
- Hartiati, A dan IWGS, Yoga, 2014. Proses Likuifikasi Pati Ubi Talas Menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi 2014*.LPPM.Unud.Bali
- Honikel, K.O. 1989. The meat aspects of water and food quality. In: Hardman, T.M. (Ed). Water and Food Quality. Elsevier Applied Science, London.
- Hudaida, S, 2004 pengaruh blanching dan lamanya perendaman irisan buah pisang dalam larutan Metabisulphite terhadap mutu tepung pisang (*Musa paradisiacal L.*). Buletin Bimada.
- Jayanudin, A Z L, Nurbayanti F.2014. Pengaruh Suhu dan Rasio Plarut Ekstraksi terhadap Rendemen dan Viakositas Natrium Alginat dari Rumput Laut Coklat (*Sargssum sp.*).

- Makfoeld, D., 1982. Deskripsi Pengolahan Hasil Nabati. Penerbit Agritech, Yogyakarta.
- Puriartini 2011. Cara Membuat tepung pati talas.html:/puriartini.blogspot.com/2012 /10/cara-membuat-tepung-pat-talas.html. Diakses tanggal 9 Pebruari 2015
- Soekarto, TS.1985.Penilaian Organoleptik Untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian.Bharata Karya Aksara.Jakarta.
- Widiawan, E K A Nocianitri, N K. Putra. 2012. Karakterisasi Fisiko Kimia Pati ubi Talas Kimpul. Jurnal Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Udayana.
- Winarno, F.G. 2002. Kimia Pangan. PT Gramedia Utama, Jakarta.
- Winda Haliza, Sari I.K dan Sri.Y. 2012. Penggunaan Mixture Response Methodology Pada Optimasi Formula Brwonies Berbasis Tepung Talas Banten (*Xanthosoma Undipes* K. Koch) Sebagai Alternatif Pangan Sumber Serat. Bogor.