

KARAKTERSTIK SIFAT FISIK DAN KIMIA TEPUNG TAPIOKA BERBAGAI VARIETAS SINGKONG (*Manihot esculenta Crantz.*) DI TANAH REGOSOL

Oleh:

Dinda Hendriani, Gatot Supangkat, Mulyono
Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian,
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT. *Cassava (Manihot esculenta Crantz) is one of the fifth food crops in Indonesia after Rice, Corn, Soybeans and Beans. The research objective was to determine the physical and chemical properties of tapioca flour various kinds of cassava varieties in Regosol soil. The research was conducted by survey method. Samples were taken randomly from the collection garden of the Faculty of Agriculture, Muhammadiyah University of Yogyakarta. Data were obtained from observations of 11 cassava varieties, namely Pahit, UJ5, Ireng, Kirik, Ketan Kulit Merah, Pandesi Hijau, Adira, Ketan, Genjah, Meni dan Kacibali, each taking 3 plant samples. The variables observed included the amount of sweet potato, sweet potato weight, sweet potato length, sweet potato diameter, moisture content, ash content, starch content, amylose and amylopectin content. The results showed that various kinds of cassava varieties had different physical and chemical properties. Characteristics of the best chemical properties of tapioca flour in glutinous Ketan Kulit Merah varieties with the advantage of moisture content of 14.15%, ash content of 0.63%, 85.13% starch content, amylose 11.80% and amylopectin 73.33%, and the quality of Tapioca Flour has met the Indonesian standard.*

Key Word : *Cassava, characteristics, varieties, tapioca flour*

INTISARI. Singkong (*Manihot esculenta Crantz*) merupakan salah satu tanaman pangan di Indonesia urutan kelima setelah Padi, Jagung, Kedelai dan Kacang Tanah. Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui karakteristik sifat fisik dan kimia tepung tapioka berbagai macam varietas singkong di tanah Regosol. Penelitian dilakukan dengan metode survey. Sampel diambil secara acak dari kebun koleksi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data diperoleh dari pengamatan 11 varietas singkong, yaitu Pahit, UJ5, Ireng, Kirik, Ketan Kulit Merah, Pandesi Hijau, Adira, Ketan, Genjah, Meni dan Kacibali yang masing-masing varietas diambil 3 sampel tanaman. Variabel yang diamati meliputi jumlah ubi, berat ubi, panjang ubi, diameter ubi, kadar air, kadar abu, kadar pati, kadar amilosa dan amilopektin. Hasil penelitian menunjukkan bahwa berbagai macam varietas singkong memiliki sifat fisik dan kimia yang berbeda-beda. Karakteristik sifat kimia tepung tapioka terbaik yaitu pada varietas Ketan Kulit Merah dengan keunggulan kadar air 14.15 %, kadar abu 0.63 %, kadar pati 85.13 %, amilosa 11.80 % dan amilopektin 73.33 %, dan kualitas tepung tapioka telah memenuhi standar SNI tepung tapioka.

Kata kunci : Singkong, karakteristik, varietas, tepung tapioka

I. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara penghasil singkong terbesar keempat dari 5 negara yaitu Nigeria, Brazil, Thailand, Indonesia, dan Kongo. Sekitar 60% dari total singkong di dunia dipenuhi oleh keempat negara tersebut. Dilihat dari urutan negara penghasil

singkong terbesar di dunia, dapat dikatakan bahwa Indonesia memiliki potensi dalam memproduksi singkong (FAO, 2011). Singkong sudah lama ditanam dan dikenal diseluruh dunia. Singkong menjadi makanan pokok urutan kelima setelah padi, jagung, kedelai, kacang tanah di Indonesia. Tanaman ini sudah menyebar hampir ke seluruh provinsi di Indonesia (Kementerian Pertanian, 2010). Singkong mampu tumbuh di dataran rendah maupun tinggi, namun dapat tumbuh baik di daerah dengan ketinggian hingga 2.500 m dari permukaan laut (Amanu dkk, 2014). Di Indonesia sendiri singkong banyak dibudidayakan di berbagai daerah dan terdapat lebih dari 25 varietas singkong.

Menurut Badan Pusat Statistik (2016) produksi, luas panen, dan produktivitas singkong di Indonesia tahun 2008 produksi singkong 21.756.991 ton dengan luas panen 1.204.933 hektar dan produktivitasnya 18,057 ton/ha, tahun 2009 produksi singkong 22.039.145 ton dengan luas panen 1.175.666 hektar dan produktivitasnya 18,746 ton/ha, tahun 2010 produksi singkong 23.918.118 ton dengan luas panen 1.183.047 hektar dan produktivitasnya 20,217 ton/ha, tahun 2010 produksi singkong 23.918.118 ton dengan luas panen 1.183.047 hektar dan produktivitasnya 20,217 ton/ha, tahun 2011 produksi singkong 24.044.025 ton dengan luas panen 1.184.696 hektar dan produktivitasnya 20,296 ton/ha, tahun 2012 produksi singkong 24.177.372 ton dengan luas panen 1.129.688 hektar dan produktivitasnya 21,402 ton/ha, tahun 2013 produksi singkong 23.926.921 ton dengan luas panen 1.065.752 hektar dan produktivitasnya 22,460 ton/ha, tahun 2014 produksi singkong 23.43.921 ton dengan luas panen 1.003.494 hektar dan produktivitasnya 23,355 ton/ha, tahun 2015 produksi singkong 22.906.118 ton dengan luas panen 980.217 hektar dan produktivitasnya 23,368 ton/ha. Menurut Badan Pusat Statistik Provinsi DIY (2016), produksi singkong di Daerah Istimewa Yogyakarta dari tahun 2012-2016 mengalami naik turun. Produktivitas singkong pada tahun 2012 adalah 140,15 kuintal/ha, produktivitas pada tahun 2013 adalah 172,44 kuintal/ha, produktivitas singkong pada tahun 2014 adalah 157,69 kuintal/ha, produktivitas singkong pada tahun 2015 adalah 157,01 kuintal/ha dan pada tahun 2016 sebesar 212,94 kuintal/ha. Rata-rata pertumbuhan produktivitas dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2016 adalah sebesar 12,42 %.

Masing-masing varietas singkong memiliki karakter fisika dan kimia yang berbeda-beda, perbedaan karakter fisik dan kimia akan memengaruhi kegunaan singkong untuk pengolahan selanjutnya. Sebagai contoh untuk menghasilkan tepung tapioka, dibutuhkan singkong dengan kandungan pati yang tinggi. Sedangkan untuk memproduksi bioetanol dibutuhkan kandungan gula yang tinggi (Okudoh et al. 2014). Singkong ditanam secara komersial hampir di seluruh wilayah Yogyakarta, akan tetapi selama ini belum pernah didata secara kuantitas tentang karakteristik sifat fisik dan kimia tepung tapioka dalam berbagai varietas singkong. Untuk itu, perlu dilakukan karakterisasi sifat fisik dan kimia tepung tapioka pada berbagai varietas singkong lokal yang ada di Yogyakarta. Pada penelitian ini, varietas singkong yang digunakan adalah varietas Kirik, Ireng, Pahit, Meni, Ketan, Ketan Kulit Merah, Genjah, Adira, Kacibali, UJ5 dan Pandesi Hijau.

II. TATA CARA PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2018 sampai bulan Maret 2018 di Laboratorium Pasca Panen, Laboratorium Ilmu Tanah, Green House Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Penelitian ini menggunakan 11 varietas singkong (Kirik, Ketan, Ketan Kulit Merah, Ireng, Genjah, Adira, Meni, Pandesi Hijau, Pahit, Kacibali, Uj5) dengan umur panen yang seragam yaitu 9 bulan setelah tanam, Aquades, etanol 25%, NaOH 1N, asam asetat, larutan Iod 0,2%, amilosa murni, HCl 25%, nelson C, arseno molibdat.

Alat yang digunakan dalam penelitian untuk membuat tepung tapioka yaitu timbangan, ember, ayakan 80 mesh dan parutan. Sedangkan alat untuk analisis sifat kimia cawan, oven, timbangan analitik, labu takar, *Spektrofotometer UV-Vis*, pipet, gelas ukur, ember, ayakan, Erlenmeyer, penggaris, tabung reaksi, kertas saring, corong kaca, panik dan kompor.

C. Metode Penelitian

Penelitian dilakukan dengan metode survey. Sampel diambil secara acak dari kebun koleksi Fakultas Pertanian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Data diperoleh dari pengamatan 11 varietas singkong, yaitu Pahit, UJ5, Ireng, Kirik, Ketan Kulit Merah, Pandesi Hijau, Adira, Ketan, Genjah, Meni dan Kacibali yang masing-masing varietas diambil 3 sampel tanaman.

D. Cara Penelitian

Singkong yang akan digunakan masing-masing varietas dipanen pada umur 9 bulan di areal penanaman di Lahan Penelitian Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Setelah dipanen, singkong dibersihkan dari tanah secara manual. Jika sudah bersih kemudian singkong dibawa ke laboratorium untuk dianalisis dan dibuat tepung tapioka. Alur atau bagan rancangan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.

1. Pembuatan Tepung Tapioka

Pembuatan tepung tapioka yaitu dengan cara mengambil singkong sebanyak 1,5 kg kemudian mengupas kulit singkong, setelah itu singkong dicuci lalu diparut. Singkong yang sudah diparut kemudian dilarutkan dengan air sebanyak 3 liter kemudian diperas menggunakan kain untuk mengambil sarinya. Setelah tahap pemerasan selesai, diamkan selama satu hari sampai sari patinya mengendap. Setelah sari pati mengendap, kemudian dijemur sampai kering di bawah sinar matahari sampai menjadi tepung. Tepung tapioka kemudian diayak dan ditimbang.

2. Analisis Sifat Kimia Tepung Tapioka

a) Kadar Air

Cawan aluminium dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 15 menit, lalu didinginkan di dalam desikator selama 10 menit. Cawan ditimbang menggunakan neraca analitik (A). Sampel sebanyak 5 gram (W) dimasukkan ke dalam cawan, kemudian cawan serta sampel ditimbang dengan neraca analitik. Cawan berisi sampel dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 6 jam. Selanjutnya cawan berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang (Y). Setelah itu, cawan berisi sampel dikeringkan kembali dalam oven selama 15-30 menit, lalu ditimbang kembali. Pengeringan diulangi hingga diperoleh bobot konstan (selisih bobot ≤ 0.0003 gram).

b) Kadar Abu

Cawan pengabuan dibakar dalam tanur (550°C) selama 15 menit, kemudian didinginkan dalam desikator, dan ditimbang (A). Sampel sebanyak 2-3 gram (W) ditimbang dalam cawan tersebut, kemudian cawan yang berisi sampel dibakar sampai didapatkan abu berwarna abu-abu atau sampai bobotnya konstan. Pengabuan dilakukan pada suhu 550°C selama 6 jam. Cawan yang berisi sampel didinginkan dalam desikator, kemudian ditimbang dengan neraca analitik (X).

c) Kadar Pati

Sebanyak 2 g bahan dimasukkan kedalam erlenmeyer, lalu ditambahkan aquadest sampai volume 50 ml, kemudian disentrifus selama 15 menit dengan kecepatan 5000 rpm. Suspensi disaring dengan kain saring, dan endapannya dicuci dengan aquadest sampai diperoleh filtrat sebanyak 250 ml. Endapan dipindahkan secara kuantitatif dari kain saring kedalam erlenmeyer 500 ml dengan pencucian menggunakan 200 ml aquadest kemudian ditambahkan HCl 25% sebanyak 20 ml, dihidrolisis dibawah pendingin balik selama 1,5 jam dan didinginkan. Selanjutnya dinetralkan dengan NaOH 45% dan dilakukan pengenceran sampai volumenya 500 ml, lalu disaring dengan kain saring. Sebelum penentuan kadar pati sampel, terlebih dahulu dibuat kurva standar dengan membuat larutan glukosa standar (10 mg glukosa anhidrat/100 ml air), dari larutan glukosa standar tersebut dilakukan 6 kali pengenceran sehingga diperoleh larutan glukosa dengan konsentrasi 2, 4, 6, 8, dan 10 mg/ml. Sebanyak 7 buah tabung reaksi bersih, masing-masing diisi dengan 1 ml larutan glukosa standar tersebut di atas. Satu tabung diisi aquadest sebagai blanko. Kemudian dalam tabung reaksi ditambahkan fenol 5% sebanyak 1 ml. Panaskan dengan penangas air pada suhu 30°C selama 20 menit. Kurva standar glukosa dengan OD (*Optical Density*). *Optical density* masing-masing larutan tersebut dibaca pada 39 panjang gelombang 490 nm. Penentuan kadar pati sampel dilakukan seperti cara penentuan kurva standar glukosa.

d) Analisis Amilosa dan Amilopektin

- Pembuatan kurva standar

Sebanyak 40 mg amilosa tepung tapioka dilarutkan dalam 10 ml NaOH alkoholik (1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N). Lalu campuran ini dipanaskan dalam air mendidih selama kurang lebih 10 menit sampai semua bahan terlarut, lalu didinginkan. Kemudian campuran tadi (larutan amilosa) dipindahkan ke dalam labu takar 100 ml dan ditambahkan air suling sampai tanda tera. Setelah itu, dipipet masing-masing 1, 2, 3, 4, dan 5 ml larutan amilosa, masing-masing dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Larutan diasamkan dengan asam asetat 1 N masing-masing sebanyak 0,2, 0,4, 0,6, 0,8, dan 1,0 ml. Lalu ditambahkan 2,0 ml larutan iodine (0,2 gram iod dan 2 gram KI dalam 100 ml air). Kemudian diencerkan dengan akuades sampai tanda tera, dikocok dan dibiarkan selama 20 menit. Larutan dianalisa dengan Spectronic Instrumen 20D+ Spektrofotometer pada panjang gelombang 610 nm. Lalu data yang diperoleh digunakan untuk membuat kurva standar hubungan antara konsentrasi amilosa dengan absorbansi.

- Analisis sampel

Sebanyak 100 mg sampel ditimbang dan dimasukkan dalam labu ukur 100 ml, kemudian 1 ml etanol 95% dan 9 ml NaOH 1 N ditambahkan ke dalam sampel. Larutan dipanaskan dalam water bath (air mendidih) selama 10 menit (sampai pati tergelatinisasi). Setelah itu, labu ukur yang berisi sampel didinginkan selama 1 jam dan ditambahkan akuades sampai tanda tera, kemudian dikocok. Sebanyak 5 ml larutan sampel dipipet dan dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml yang telah diisi 40 ml akuades. Sebanyak 1 ml asam asetat 1 N dan 2 ml larutan, kemudian ditambahkan air sampai tanda tera. Larutan sampel dikocok dan dibiarkan selama 20 menit. Larutan sampel diambil untuk dianalisa dengan Spectronic Instrumen 20D+ Spektrofotometer. Selain itu, dibuat juga larutan blanko dengan cara mencampurkan semua bahan kecuali sampel.

E. Parameter Pengamatan

1. Hasil Singkong
 - a. Berat ubi (kg)

Semua ubi dari setiap bedegan dikumpulkan lalu ditimbang dengan satuan kg.
 - b. Jumlah ubi

Pengamatan jumlah ubi pada saat panen dengan cara menghitung jumlah ubi pada tanaman sampel perbedengan, dengan satuan ubi.

- c. Diameter ubi (mm)
Pengamatan diameter ubi dilakukan saat panen yaitu dengan alat jangkang sorong atau menggunakan meteran.
- d. Panjang ubi (cm)
Panjang ubi diamati saat panen, ubi dari setiap sampel di ambil satu terpanjang kemudian di ukur dengan menggunakan meteran dari pangkal sampai ujung.

2. Presentase Bobot Tepung (%)

A= bobot ubi kayu segar (gram)

B= bobot tepung tapioka yang dihasilkan (gram)

$$\text{Presentase} = \frac{B}{A} \times 100\%$$

3. Analisis Sifat Kimia Tepung Tapioka

a. Kadar Pati

Kadar pati diukur dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar Pati} = \frac{G \times Fp \times 0,9}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

G = mg glukosa dari tabel (Vol Na₂S₂O₃ Blanko - Vol Na₂S₂O₃ contoh)

Fp = faktor pengenceran

W = bobot contoh (mg)

b. Kadar Air

Untuk menghitung kadar air dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Kadar Air (\%)} = \frac{\text{Beratawal} - \text{Berataakhir}}{\text{Berataakhir}} \times 100\%$$

c. Kadar Abu

Kadar abu diukur dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{(X-A)}{W} \times 100\%$$

Keterangan :

W = bobot sampel awal (g)

X = bobot sampel dan cawan setelah dikeringkan (g)

A = bobot cawan kosong (g)

d. Amilosa dan Amilopektin

Kadar amilosa diukur dengan cara sebagai berikut:

$$\text{Kadar amilosa (\%)} = \frac{A \times Fp \times V}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

A = konsentrasi amilosa dari kurva standar (mg/ml)

Fp = faktor pengenceran

V = volume awal (ml)

W = bobot awal (mg)

Kadar amilopektin diperoleh dari selisih antara kadar pati dengan kadar amilosa sampel.

F. Analisis Data

Data yang telah didapat dari hasil pengamatan, kemudian dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) pada taraf kesalahan 5%. Apabila terdapat beda nyata antar perlakuan maka dilakukan uji lanjut menggunakan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT) pada taraf 5 %.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakterisasi merupakan kegiatan yang dilakukan dalam rangka mengenali karakter-karakter yang dimiliki pada suatu jenis tanaman, sehingga dapat diidentifikasi penciri dari suatu jenis tanaman.

A. Hasil Singkong

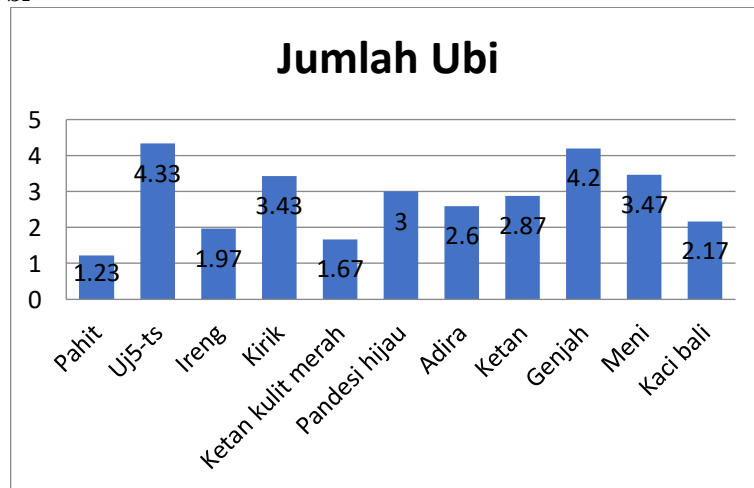
Hasil analisis tanaman singkong berbagai varietas disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Uji DMRT Ubi Singkong

Varietas	Diameter ubi (mm)	Panjang ubi (cm)	Berat Ubi (kg)	Jumlah Ubi
Pahit	49.33 bcd	42.67 a	1.23 de	4.33 d
Uj5	55.25 ab	44.03 ab	4.33 a	11.00 a
Ireng	41.69 cd	59.00 a	1.97 bcde	8.67 abc
Kirik	52.21 abc	36.57 b	3.43 ab	10.67 a
Ketan kulit merah	47.24 bcd	37.33 b	1.67 cde	6.33 bcd
Pandesi hijau	48.61 bcd	44.00 ab	3.00 abc	11.00 a
Adira	61.85 a	38.00 b	2.60 bcd	7.00 abcd
Ketan	40.57 d	48.33 ab	2.87 abc	10.33 ab
Genjah	61.86 a	57.00 a	4.20 a	7.00 abcd
Meni	44.24 cd	32.73 b	3.47 ab	10.00 ab
Kaci bali	39.40 d	49.00 ab	2.17 bcde	4.67 cd

Keterangan : Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %.

1. Jumlah Ubi



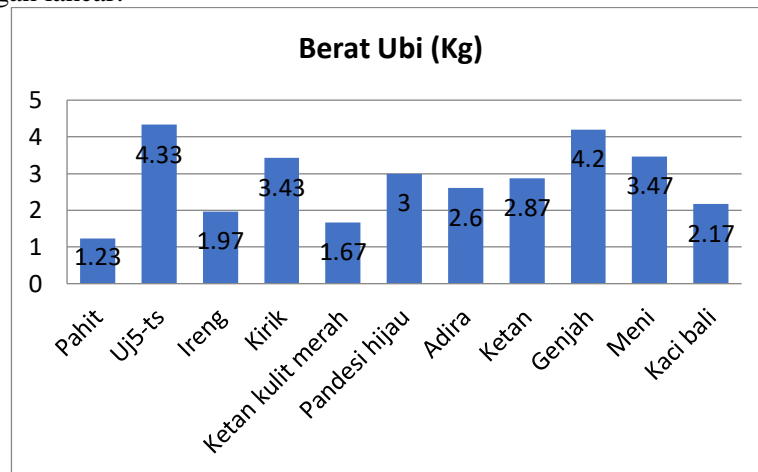
Gambar 1. jumlah ubi pada sebelas varietas singkong

Hasil analisis pada taraf kesalahan 5 % dan data histogram, jumlah ubi terbanyak didapat pada varietas UJ5 dengan rata-rata ubi 11 buah per varietas dan Pandesi Hijau dengan rata-rata ubi 11 buah per varietas, jumlah ubi sedikit ada pada varietas Pahit dengan rata-rata ubi 4.33 buah per varietas. Hal ini dikarenakan dari perbedaan varietas itu sendiri. Berbeda varietas maka berbeda pula jumlah ubi yang terdapat pada tanaman singkong. Walaupun jumlah ubinya sedikit biasanya memiliki ukuran yang paling besar. Semakin banyak ubi maka semakin kecil ukuran ubi begitupun sebaliknya hal ini di buktikan dengan ukuran berat yang tidak berpengaruh nyata. Pembentukan ubi yang terjadi dilapangan sangat dipengaruhi oleh lingkungan, dari sebelas varietas

menunjukkan setiap tanaman singkong mampu menyerap unsur hara yang ada di dalam tanah untuk pembelahan dan pembesaran sel akar-akar ubi.

2. Berat Ubi (Kg)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa berat ubi ubi kayu dipengaruhi oleh faktor genotip singkong. Unsur kalium berperan penting dalam pembentukan dan translokasi karbohidrat bagi tanaman. Tersedianya unsur kalium yang cukup bagi tanaman ubi kayu menyebabkan proses pembentukan karbohidrat dan translokasinya ke ubiakan berjalan dengan lancar.



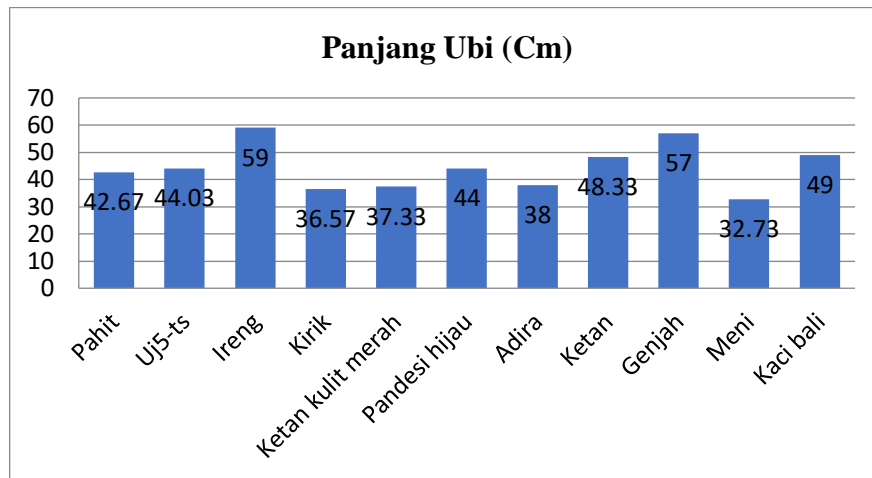
Gambar 2. berat ubi berbagai varietas singkong

Hasil analisis dan histogram menunjukkan bahwa berat ubi tertinggi singkong varietas UJ5 dan singkong terendah pada varietas Kacibali. Berdasarkan uji DMRT taraf 5 % bahwa varietas UJ5 tidak berbeda nyata dengan varietas Kirik, Pandesi hijau, Adira, Ketan, Genjah dan Meni tetapi berbeda nyata dengan varietas Pahit, Ireng, Ketan Kulit Merah dan Kacibali. Hal ini dikarenakan dari perbedaan varietas singkong itu sendiri.

Proses pembentukan dan pembesaran ubi membutuhkan unsur hara K dalam jumlah yang cukup (Endah dkk. 2006). Howeler (2002) melaporkan tanaman singkong mempunyai daya adaptasi yang luas dan sangat efisien dalam menyerap hara dalam tanah sehingga dapat hidup dan menghasilkan pada lahan-lahan dengan kondisi kurang optimal. Meskipun demikian, dalam budidaya singkong penambahan pupuk sangat diperlukan untuk mengganti hara yang diserap oleh tanaman selama proses pertumbuhan agar kesuburan tanah tetap terjaga. Menurut Yuwono (2006) pertumbuhan dan produksi tanaman tidak hanya ditentukan oleh hara yang cukup dan seimbang tetapi juga membutuhkan kondisi lingkungan yang sesuai.

3. Panjang Ubi (cm)

Panjang ubi kayu merupakan hasil perpanjangan sel – sel di belakang maristem ujung. Sistem faktor genetik dan media tumbuh tanaman. Sebagian besar nutrisi yang dibutuhkan tanaman diserap dan larut tanah melalui akar, konsep ini menekankan bahwa potensi pertumbuhan panjang perlu dicapai sepenuhnya untuk mendapatkan potensi pertumbuhan panjang ubi, konsep lain yang berkembang kemudian kendali lingkungan sebagai yang menentukan panjang ubi. Akar akan bergerak menuju sumber air dalam tanah, sehingga ukuran panjang pendeknya akar sangat dipengaruhi oleh tersedianya air dan mineral dalam tanah, serta kelembaban tanah (Bahri, 2013).

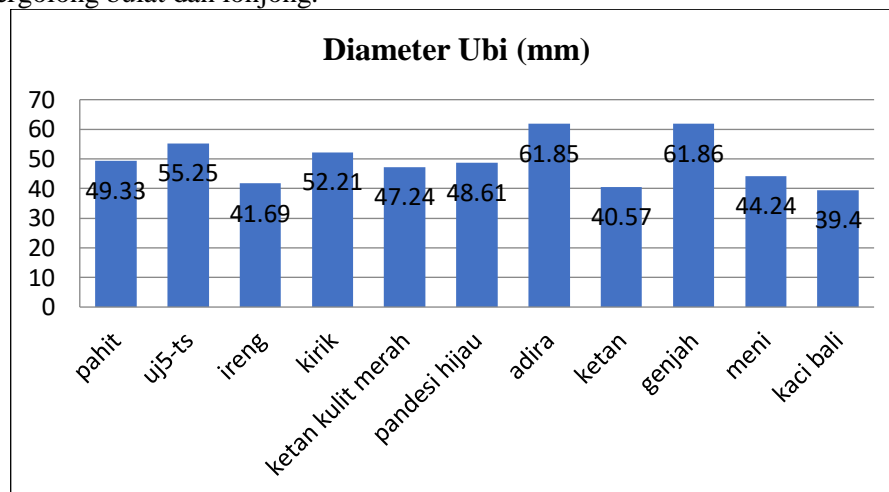


Gambar 3. Panjang ubi berbagai varietas singkong

Pada gambar histogram menunjukkan adanya perbedaan panjang ubi pada setiap varietas. Hasil maksimal yang diperoleh untuk panjang singkong adalah pada varietas Ireng dengan nilai rata-rata sebesar 59 cm dan hasil minimum pada varietas Meni dengan nilai rata-rata sebesar 32.73 cm. Perbedaan panjang ubi setiap varietas dikarenakan dari varietas itu sendiri.

4. Diameter Ubi (mm)

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa diameter ubi singkong dipengaruhi oleh genotipe singkong. Setiap varietas memiliki diameter ubi oleh masing-masing genotipe. Disamping itu, kesuburan dan struktur tanah serta iklim sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan ubi. Secara umum bentuk ubi dari varietas yang diuji adalah tergolong bulat dan lonjong.



Gambar 4. Diameter ubi berbagai varietas singkong

Hasil analisis pada Tabel 1 dan data histogram menunjukkan bahwa diameter ubi singkong dipengaruhi oleh genotipe singkong. Setiap varietas memiliki diameter ubi oleh masing-masing genotipe. Disamping itu, kesuburan dan struktur tanah serta iklim sangat menentukan pertumbuhan dan perkembangan ubi. Secara umum bentuk ubi dari varietas yang diuji adalah tergolong bulat dan lonjong. Hasil penelitian menunjukkan bahwa diameter tertinggi terdapat pada singkong varietas Genjah dengan nilai rata-rata 61,86 mm dan terendah pada singkong varietas Kacibali dengan nilai rata-rata 39,40 mm.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap varietas singkong memberikan respon yang berbeda-beda. Hal ini terjadi pada karakter berat ubi dan panjang ubi. Selanjutnya, Ukaoma (2013) mengungkapkan bahwa singkong termasuk tanaman yang memiliki kemampuan beradaptasi cukup luas, namun untuk mendapatkan hasil yang tinggi ini diperlukan kondisi lingkungan yang mendukung.

B. Rendemen Pati

Tabel 2. Presentase Bobot Tepung Berbagai Varietas Singkong

Perlakuan	Presentase Bobot Tepung (%)
Pahit	13.27
Uj5	13.51
Ireng	8.44
Kirik	14.24
Ketan kulit merah	14.93
Pandesi hijau	13.35
Adira	12.89
Ketan	14.42
Genjah	8.05
Meni	17.72
Kaci bali	9.07

Pada penelitian ini, hasil rendemen tepung tapioka yang diperoleh dari berbagai varietas singkong yaitu pada varietas Pahit 13.27 %, Uj5 13.51 %, Ireng 8.44 %, Kirik 14.24 %, Ketan Kulit Merah 14.93 %, Pandesi Hijau 13.35 %, Adira 12.89 %, Ketan 14.42 %, Genjah 8.05 %, Meni 17.72 % dan Kacibali 9.07 %. Hasil menunjukkan bahwa setiap varietas singkong memiliki rendemen yang berbeda pula dikarenakan dari varietas itu sendiri. Rendemen yang terbesar dihasilkan pada varietas Meni dan terendah pada varietas Genjah dalam hal ini di karenakan jenis varietas yang berbeda dapat berpengaruh terhadap rendemen yang dihasilkan.

C. Analisis Sifat Kimia Tepung Tapioka

Hasil analisis sifat kimia tepung tapioka berbagai varietas singkong disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis sifat kimia tepung tapioka berbagai varietas singkong

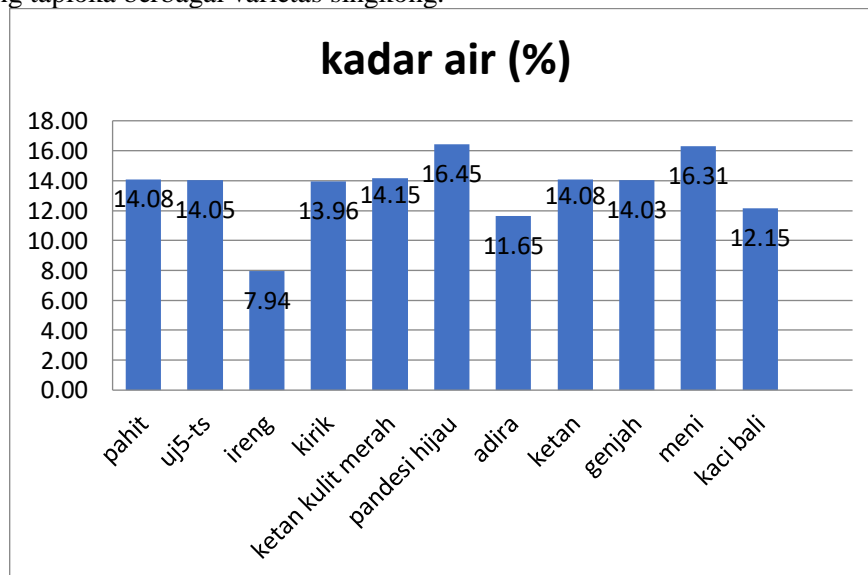
Varietas Singkong	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Pati (%)	
			Amilosa	Amilopektin
Pahit	14.08 b	0.60 bc	80.17 a	
			19.47 a	60.71 bcd
Uj5	14.05 b	0.40 f	62.63 b	
			10.42 e	52.20 d
Ireng	7.94 c	0.61 bc	53.97 bc	
			15.92 b	38.01 e
Kirik	13.96 b	0.50 cdef	77.83 a	
			11.00 e	71.11 abc
Ketan kulit	14.15 b	0.63 b	85.13 a	

merah			11.80 de	73.33 ab
			86.87 a	
Pandesi hijau	16.45 a	0.58 cbd	7.85 f	79.01 a
			37.80 d	
Adira	11.65 d	0.47 def	20.39 a	17.42 g
			85.47 a	
Ketan	14.08 b	0.57 bcde	14.32 bc	71.11 abc
			45.70 cd	
Genjah	14.03 b	0.59 bcd	15.58 b	30.11 ef
			35.57 d	
Meni	16.31 a	0.95 a	13.00 cd	22.57 fg
			78.70 a	
Kaci bali	12.15 c	0.45 f	18.90 a	59.79 cd

Keterangan: Angka yang diikuti huruf sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada uji DMRT taraf 5 %.

1. Kadar Air

Kandungan air dalam singkong menentukan kesegaran dan daya tahan dari singkong itu sendiri. Kandungan air yang tinggi, dapat mempercepat umur siman pada singkong dan mempermudah pertumbuhan mikroba dengan cepat, serta dapat mempengaruhi keawetan singkong itu sendiri. Jumlah air dalam bahan akan mempengaruhi daya tahan bahan terhadap kerusakan yang disebabkan oleh mikroba. Pengerinan pada tepung tapioka bertujuan untuk mengurangi kadar air sampai konstan sehingga pertumbuhan mikroba dan aktivitas enzim penyebab kerusakan pada tepung dan pati dapat dihambat. Pada singkong, kadar air juga sangat berpengaruh terhadap kenampakan, tekstur, dan cita rasa. Uji kadar air bertujuan untuk mengetahui kandungan air yang ada pada tepung tapioka berbagai varietas singkong.



Gambar 5. Kadar air tepung tapioka berbagai varietas singkong

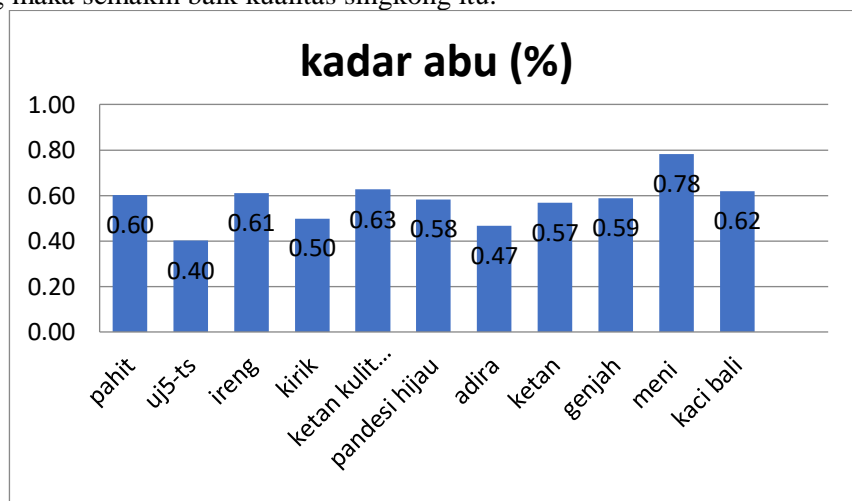
Hasil analisis kadar air tepung tapioka dapat dilihat pada Tabel 3. Berdasarkan data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa tepung tapioka yang memiliki kadar air tertinggi yaitu pada varietas Pandesi Hijau sebesar 16.447 % dan yang memiliki kadar air terendah yaitu varietas Ireng sebesar 7.937 %. Semakin rendah kadar air yang terkandung, maka kualitas singkong semakin baik dan semakin rendah kadar air, maka ubi singkong akan

semakin keras. Berdasarkan analisis sidik ragam dengan taraf kesalahan 5 % pada tabel 3 menunjukkan bahwa adanya pengaruh beda nyata pada uji kadar air berbagai tepung tapioka berbagai varietas singkong. Perbedaan kadar air sampel dapat dipengaruhi oleh proses pengolahan, khususnya pada saat pengeringan. Pada industri rumah tangga, biasanya pengeringan dilakukan secara tradisional yaitu dengan penjemuran di bawah sinar matahari, sedangkan pada industri besar, pengeringan biasanya dilakukan dengan menggunakan alat pengering (dryer). Berdasarkan SNI 01-3451-1994 tentang Syarat Mutu Tepung Tapioka, kadar air sembilan dari sebelas sampel tepung tapioka telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu maksimal 15%, kadar air untuk varietas Pandesi Hijau dan Meni tidak memenuhi syarat mutu tepung tapioka dikarenakan melebihi batas maksimal.

Perbedaan kandungan air ini diduga karena perbedaan varietas singkong. Miti (2013), menyatakan bahwa banyaknya varietas singkong, mengakibatkan kandungan nutrisi dan sifat fisik singkong mempunyai sifat fisik, tingkat produksi, dan sifat kimia yang bervariasi berdasarkan tingkat kesuburan yang ditinjau dari lokasi penanaman singkong. Umur panen yang berbeda juga akan menghasilkan sifat fisik dan kimia yang berbeda pula (Mitra Agrobisnis dan Agroindustri, 2013).

2. Kadar abu

Abu merupakan zat anorganik sisa hasil pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu berhubungan dengan mineral suatu bahan pangan. Semakin rendah nilai kadar abu singkong maka semakin baik kualitas singkong itu.



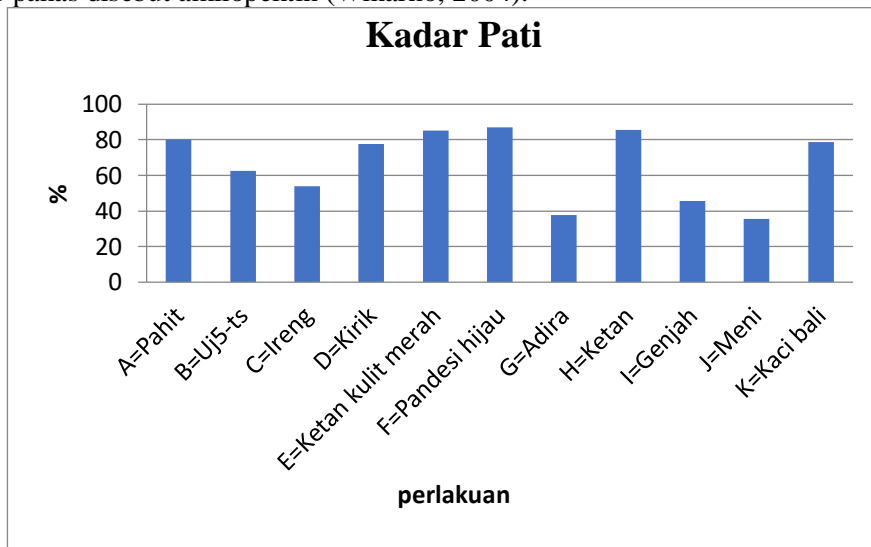
Gambar 6. Kadar abu tepung tapioka berbagai varietas singkong

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, menunjukkan bahwa singkong yang memiliki kadar abu tertinggi yaitu varietas Meni sebesar 0,95 % dan yang memiliki kadar abu terendah yaitu varietas UJ5 sebesar 0,40 %. Hasil analisis sidik ragam dengan taraf kesalahan 5 % menunjukkan bahwa adanya pengaruh beda nyata pada kadar abu dari berbagai varietas singkong. Namun hasil analisis DMRT dengan taraf 5 %, varietas Meni berbeda nyata dengan varietas lainnya, sedangkan varietas Pahit, Ireng, Ketan Kulit Merah, Pandesi Hijau, Ketan dan Genjah tidak berbeda nyata tapi berbeda nyata dengan varietas lainnya. Berdasarkan SNI tentang Syarat Mutu Tepung Tapioka, kadar abu sembilan dari sebelas sampel tepung tapioka telah memenuhi standar yang ditetapkan yaitu maksimal 1.5 %, 11 varietas singkong sudah menghasilkan kadar abu di bawah SNI. Rendahnya kadar abu dalam tepung berpengaruh terhadap hasil akhir produk seperti warna produk dan tingkat kestabilan adonan. Semakin rendah kadar abu, maka kualitas tepung semakin naik.

Perbedaan ini disebabkan oleh perbedaan varietas singkong itu sendiri. Selain itu, perbedaan kadar abu juga diduga disebabkan oleh lingkungan penanaman dan keadaan genetik singkong (Asaoka *et al*, 1992). Menurut Dwijoseputro (1980), menyatakan bahwa pengambilan hara dilakukan oleh bulu akar dan bagian akar ditutupi oleh jaringan maristematik yang selalu melakukan pembelahan sel. Bulu-bulu akar tersebut berhubungan langsung dengan partikel koloid tanah dan tiap-tiap partikel koloid tanah dilapisi oleh lapisan yang mengandung mineral terlarut. Kadar abu yang dihasilkan pada masing-masing varietas menandakan banyaknya kandungan mineral yang ada dalam singkong.

3. Kadar Tepung Pati

Pati merupakan bentuk penting polisakarida yang tersimpan dalam jaringan tanaman, yaitu berupa granula dalam kloroplas daun dan dalam amiloplas biji dan ubi. Setiap jenis pati mempunyai sifat yang berbeda, tergantung dari panjang rantai C-nya. Pati termasuk homopolimer glukosa dengan ikatan α glikosidik. Pati mempunyai dua fraksi yaitu fraksi yang larut dalam air panas disebut amilosa dan fraksi yang tidak larut dalam air panas disebut amilopektin (Winarno, 2004).



Gambar 7. Kadar Pati Tepung Tapioka Berbagai Varietas Singkong

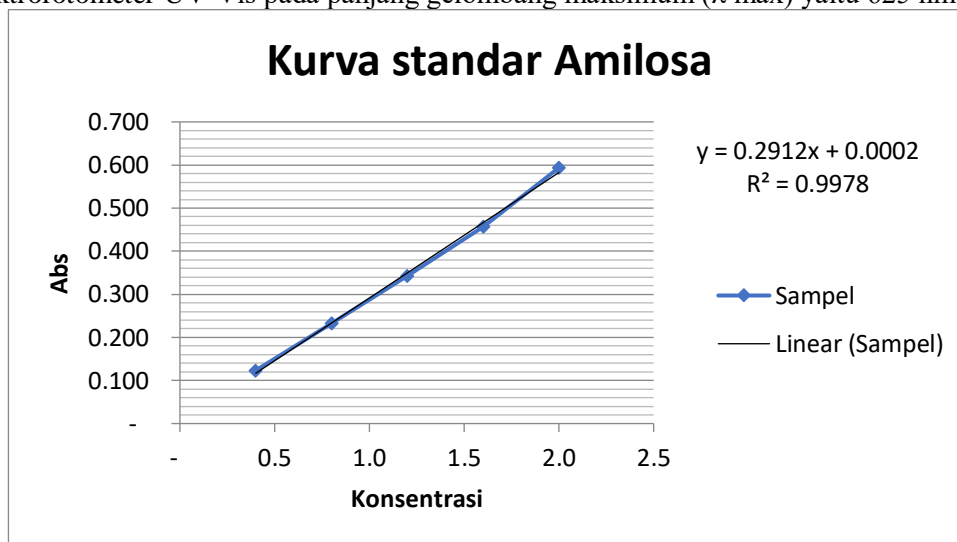
Kadar pati merupakan salah satu kriteria mutu untuk tepung, baik sebagai bahan pangan maupun non-pangan. Berdasarkan hasil sidik ragam pada Tabel 3 dan data histogram, kadar tepung pati dalam jumlah yang tinggi yaitu varietas Pandesi Hijau sebesar 86.87 % sedangkan kadar tepung pati terendah pada varietas Meni sebesar 35.57 %. Hasil sidik ragam menunjukkan varietas Pahit, Kirik, Ketan kulit merah, Pandesi hijau, Ketan dan Kaci bali tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan varietas lainnya. Varietas UJ5 dan Ireng tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan varietas lainnya. Varietas Adira dan Meni tidak berbeda nyata namun berbeda nyata dengan varietas lainnya. Perbedaan kadar pati pada tepung tapioka diduga karena perbedaan dari varietas singkong itu sendiri. Sedangkan peningkatan kadar pati diduga karena adanya proses fermentasi pada saat pembuatan tepung tapioka. Menurut Richana *et al* (2016) kadar pati tepung tapioka sekitar 85%.

Perbedaan kadar pati juga dapat terjadi karena proses pengolahan. Abera dan Rakshit (2003) melaporkan bahwa proses penggilingan kering pada pembuatan tepung tapioka dapat menghilangkan kadar pati sebesar 13-20%. Selain itu, kadar pati juga dapat berkurang karena partikel-partikel pati yang berukuran kecil ikut terbuang bersama partikel serat halus selama proses pencucian pati. Pada proses penyaringan basah,

kehilangan jumlah pati juga dapat terjadi karena adanya partikel-partikel pati yang lebih besar yang tidak lolos saringan, sehingga jumlah pati yang terukur menjadi lebih sedikit.

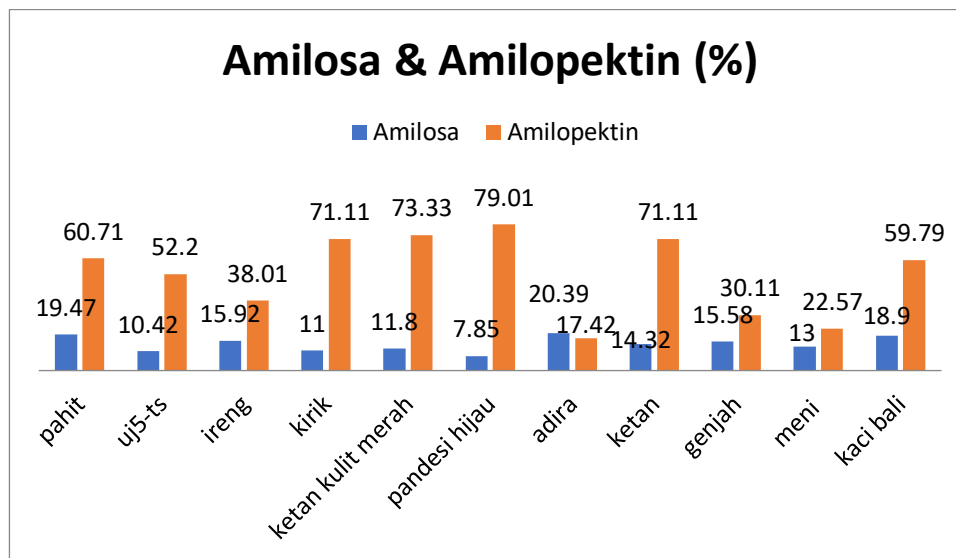
4. Amilosa dan Amilopektin

Polisakarida utama yang menyusun pati adalah amilosa dan amilopektin. Perbandingan amilosa dan amilopektin pada pati singkong bervariasi. Analisis kadar amilosa pada sampel dilakukan berdasarkan prinsip Iodin-Binding (pengikatan iodin), dimana amilosa akan berikatan dengan iodin dan menghasilkan kompleks yang berwarna biru. Intensitas warna biru ini kemudian diukur dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Semakin tinggi intensitas warna yang terukur, maka semakin tinggi pula kadar amilosanya. Pengukuran kadar amilosa diawali dengan penentuan kurva standar amilosa. Tujuannya yaitu untuk menentukan suatu persamaan regresi linear yang selanjutnya digunakan dalam penentuan kadar amilosa pada sampel. Kurva standar amilosa diperoleh dengan mengukur absorbansi sederetan larutan standar amilosa dengan variasi konsentrasi 0.4 ppm; 0.8 ppm; 1.2 ppm; 1.6 ppm; dan 2 ppm dengan menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang maksimum (λ_{max}) yaitu 625 nm.



Gambar 8. Kurva Standar Amilosa

Kurva standar amilosa dibuat dengan memplot data konsentrasi larutan standar terhadap absorbansinya. Grafik kurva standar amilosa dapat dilihat pada Gambar 9. Berdasarkan grafik kurva standar amilosa, diperoleh suatu persamaan regresi $y = 0.291x + 0.000$ dengan nilai koefisien korelasi (r) = 0.997.



Gambar 9. Amilosa dan Amilopektin berbagai Varietas Singkong

Hasil analisis Amilosa dan Amilopektin pada Tabel 3 menunjukkan kadar amilosa tertinggi yaitu pada varietas Adira sebesar 20.34 % dan memiliki kadar amilopektin terendah sebesar 17.42 % sedangkan kadar amilosa terendah yaitu pada varietas Pandesi Hijau sebesar 7.85 % dan memiliki kadar amilopektin tertinggi 79.01 %. Menurut Pomeranz (1991), kadar amilosa tepung tapioka yaitu sekitar 17%. Tiga dari sebelas varietas tidak layak untuk dijadikan tepung tapioka dikarenakan melebihi 17 % yaitu varietas Pahit, Adira dan Kacibali. Perbedaan kadar amilosa dan amilopektin pada tepung tapioka disebabkan oleh perbedaan varietas singkong itu tersebut. Amilosa dan amilopektin berpengaruh pada sifat tepung yang dihasilkan. Sifat fungsional pati pada tepung juga dipengaruhi oleh varietas, kondisi alam, dan tempat tanaman tersebut berasal (Srichuwong *et al*, 2005). Kandungan amilosa pada tepung tapioka umumnya lebih rendah dari pada kandungan amilopektinnya. Pati dengan kandungan amilosa rendah atau memiliki kandungan amilopektin tinggi memiliki sifat mengembang yang lebih baik (Kusnandar, 2010). Selain itu, pati yang memiliki kandungan amilosa tinggi bersifat kurang rekat dan kering. Sebaliknya, pati yang memiliki kandungan amilopektin tinggi memiliki sifat rekat dan basah (Hidayat *et al*, 2007).

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Karakteristik sifat fisik dan kimia tepung tapioka berbagai macam varietas singkong memiliki karakter yang berbeda-beda. Karakteristik sifat kimia tepung tapioka terbaik yaitu pada varietas Ketan Kulit Merah dengan keunggulan kadar air 14.15 %, kadar abu 0.63 %, kadar pati 85.13 %, amilosa 11.80 % dan amilopektin 73.33 %, dan kualitas tepung tapioka telah memenuhi standar SNI tepung tapioka.

B. Saran

Penelitian ini memberikan hasil karakteristik fisik dan kimia yang berbeda-beda untuk tiap sampel tepung tapioka. Namun demikian, dalam memperoleh informasi yang lebih baik lagi mengenai tepung tapioka, maka penelitian lanjutan yang dapat dilakukan antara lain

1. Perlu dilakukan pengembangan penelitian tentang perbedaan umur panen singkong pada varietas yang sama dalam penelitian ini.

2. Perlu dilakukan penelitian uji protein dan karbohidrat untuk mengetahui kandungan berbagai varietas singkong.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanu, FN dan Susanto, WH. 2014. Pembuatan Tepung Mocaf di Madura (Kajian Varietas dan Lokasi Penanaman) terhadap Mutu dan Rendemen. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* Vol 2. No 3 p.161-169.
- Apriantono A, Fardian D. 1989. *Analisa Pangan*. Bogor: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Dirjen Pendidikan Tinggi PAU Pangan dan Gizi IPB. Bogor. Hal 99.
- (AOAC) Association of Official Analytical Chemist. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.
- Badan Pusat Statistika. 2016. Luas panen singkong menurut provinsi (ha), 1993-2015. <https://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/879>. Diakses tanggal 12 Maret 2018.
- Bahri, S. 2013. Perbanyak Tanaman Ubi Kayu (*Manihot esculenta* Crantz) dengan Jumlah Mata Tunas pada Varietas Unggul Mekar Manik dan Lokal. *Jurnal*. 25(2): 110.
- Bemiller, J. N., Whistler, R. L., 1996, Carbohydrates. Dalam: Fennema, O. R. ed., *Food Chemistry*. Marcel Dekker, Inc., New York, 157-223.
- Endah, D.P.A, Fatimah S, Kastono D. 2006. Pengaruh tiga macam pupuk organik terhadap pertumbuhan dan hasil tiga varietas ubi jalar. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional PERAGI*, Yogyakarta.
- Darjanto dan Murjati. 1980. *Khasiat Racun dan Masakan Ketela Pohon*. Cetakan Kedua Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- (DSN) Dewan Standardisasi Nasional. 1992. *Cara Uji Gula (SNI 01-2892-1992)*. Dewan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Dwijoseputro, D. 1980. *Pengantar Fisiologi Tumbuhan*. PT. Gramedia. Jakarta. 124 hlm.
- Feliana, Dkk. 2014. Kandungan Gizi Dua Jenis Varietas Singkong (*Manihot Esculenta*) Berdasarkan Umur Panen di Desa Siney Kecamatan Tinombo Selatan Kabupaten Parigi Mouton. *Jurnal e-Jipbiol* Volume 2 No 3 (2014).
- Hidayat, B., Ahza, A. B., Sugiyono, 2007, Karakterisasi Tepung Ubi Jalar (*Ipomea batatas L*) varietas Shiroyukata serta Kajian Potensi Penggunaannya Sebagai Sumber Pangan Karbohidrat Alternatif. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, Bogor.

- Howeler, R.H. 2002. Cassava mineral nutrition and fertilization. In. Hillocks RJ, Thresh JM, Belloti AC. Cassava biology, production, and utilization. Cabi Publishing, CAB International, Wallingford. Oxon. hlm 115-147
- Kementerian Pertanian. 2010. Rencana strategis Badan Ketahanan Pangan 2010-2014. Kementerian Pertanian Republik Indonesia.
- Kusnandar, Feri. 2011. Kimia pangan. Komponen Pangan. PT. Dian Rakyat. Jakarta
- Kusnandar, F. 2010. Kimia Pangan: Komponen Makro. Dian Rakyat, Jakarta.
- Miti. 2013. Memanfaatkan Singkong Menjadi Mocaf. <http://gopanganlokal.miti.or.id/memanfaatkan-singkong-menjadi-mocaf-modified-cassava-flour/>. Diakses tanggal 28 Juli 2018.
- Mitra Agrobisnis dan Agroindustri. 2013. Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf. <http://www.agrotekno.net/2013/09/mengolah-singkong-menjadi-tepung-mocaf.html>. Diakses tanggal 28 Juli 2018.
- Moorthy, S.N. (2002). Physicochemical and functional properties of tropical tuber starches: a review. Starch 54(12): 559-592.
- Okudoh, V. et al., The potential of cassava biomass and applicable technologies for sustainable biogas production in South Africa: A review. Renewable and Sustainable Energy Reviews, 39, pp.1035-1052. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rser.2014.07.142>.
- Pomeranz, Y. 1991. Functional Properties of Food Components. Academic Press Inc., San Diego, California.
- Pusat Data dan Informasi Pertanian, Kementerian Pertanian (2016). Outlook Ubi Kayu. ISSN: 1907-1507.
- Richana, N., Budiyanto, A., Arief, R. W., 2016, Teknologi Produksi Sirup Glukosa. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Bogor.
- Subagio, A., W. Siti, Y. Witono, dan F. Fahmi. 2008. Prosedur Operasi Standar (POS) Produksi Mocal Berbasis Klaster. Bogor: Southeast Asian Food and Agricultural Science and Technology (SEAFAST) Center, Institut Pertanian Bogor.
- Supangkat, G., Sarjiyah, Genesiska S., dan Rudi H. 2017. Panduan Deskriptor Sistem Karakterisasi Tanaman Singkong. Lembaga Penelitian, Publikasi dan Pengabdian Masyarakat (LP3M) Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Yogyakarta.
- Susilawati, Siti Nurdjanah dan Sefanadia Putri, 2008. Karakteristik Sifat Fisik Dan Kimia Singkong Manihot Esculenta) Berdasarkan Lokasi Penanaman Dan Umur Panen Berbeda. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian Volume 13, No. 2.

- Srichuwong, S, TC Sunarti, T Mishima, N Isono, dan M Hisamatsu. 2005. Starches from different botanical sources II: Contribution of starch structure to swelling and pasting properties. *Carbohydrate Poly.* 62: 25-34.
- Syamsir, E., Hariyadi, P., Fardiat, D., Andarwulan, N. dan Kusnandar, F. (2011). Karakteristik tapioka dari lima varietas ubi kayu (*Manihot utilisima* Crantz) asal Lampung. *Jurnal Agriteknologi* 5(1): 93-105.
- Ukaoma, A. A. 2013. Effect of Inorganic Mineral Nutrition on Tuber Yield of Cassava (*Manihot esculenta* Crantz.) on Marginal Ultisol of South Eastern Nigeria. *Academia Journal of Agricultural Research* 1 (9): 172-179.
- Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 113 Hlm.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 Hlm.
- Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia. Jakarta.
- Yuwono, T. 2006. Kecepatan Dekomposisi dan Kualitas Kompos Sampah Organik. *Jurnal Inovasi Pertanian* 4 (2): 116-123.