

PENGARUH BENTUK DAN JUMLAH PENAMBAHAN KACANG TOLO (*PUREE* DAN *CINCANG*) TERHADAP KUALITAS KERUPUK SAGU

Arifati Illahliya

Mahasiswa S1 Pendidikan Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
arifatiillahliya@mhs.unesa.ac.id

Any Sutiadiningsih

Dosen Program Studi Tata Boga, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya
anysutiadiningsih@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan bentuk kacang tolo (*puree* dan *cincang*) terhadap sifat organoleptik kerupuk, untuk mengetahui kandungan gizi dan harga jual kerupuk terbaik serta perhitungan harga jual kerupuk. Uji organoleptik dilakukan oleh panelis terlatih sebanyak 15 orang dosen tata boga dan panelis semi terlatih sebanyak 20 orang mahasiswa tata boga, Jurusan PKK, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya (UNESA).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dengan observasi berdasarkan sifat organoleptik kerupuk sago yang meliputi: warna, aroma, rasa, kerenyahan dan bentuk. Teknik analisis data menggunakan anava ganda dengan bantuan program SPSS dengan taraf signifikansi 5%.

Hasil penelitian anava ganda yaitu: (1) tidak ada pengaruh interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan *cincang*) terhadap sifat organoleptik kerupuk sago terbaik; (2) ada pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan *cincang*) terhadap sifat organoleptik (warna, kerenyahan dan bentuk) kerupuk sago terbaik. Namun, tidak ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan *cincang*) terhadap sifat organoleptik (aroma dan rasa) kerupuk sago terbaik; (3) ada pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan *cincang*) terhadap sifat organoleptik (warna, aroma, rasa kerenyahan dan bentuk) kerupuk sago terbaik; (4) hasil uji kimia yang dilakukan di Balai Besar Kesehatan Surabaya, kerupuk sago terbaik memiliki kandungan karbohidrat 65,8%; protein 11,05%; lemak 2,31%; kalsium 61,8 mg/100g dan fosfor 49,1 mg/100g; (5) harga jual kerupuk sago kacang tolo adalah Rp 65.400,- per kilogram.

Kata kunci : kerupuk, pati sago, kacang tolo, sifat organoleptik

Abstract

This study aims to determine the effect of the addition of tolo bean (*puree* and *chopped*) to organoleptic crackers, chemical test to determine the best cracker nutritional content and calculation of the selling price of crackers. The organoleptic test was conducted by trained panelists of 15 lecturers and semi-trained panelists of 20 students of culinary department of home economics in engineering faculty of the State University of Surabaya (UNESA).

The data collection technique used in the form of an observation containing assessment based on organoleptic properties of crackers which is including: color, aroma, flavor, crunchiness and shape. Data analysis technique using multiple anava with the help of SPSS program significantly 5%.

The result of double anava research are: (1) there weren't influence of interaction of the from and addition of tolo bean to organoleptic the best sago crackers; (2) there were differences in the influence of the from of tolo beans (*puree* and *chopped*) to organoleptic (color, crunchiness and shape) the best of sago crackers but there were not influence of the from of tolo beans (*puree* and *chopped*) to organoleptic (aroma and flavor) the best of sago crackers; (3) there were differences in the influence of the amount of additional of tolo beans (*puree* and *chopped*) to organoleptic (color, aroma, flavor, crunchiness and shape) the best of sago crackers; (4) chemical test results conducted at Central Health Laboratory of Surabaya, the best crackers has a carbohydrate content of 65.8%, 11.05% protein, 2.31% fat, calcium 61.8 mg/100g and phosphorus 49.1 mg/100g; (5) selling price of the best tolo bean sago crackers is Rp. 65.400,- per kilograms.

Keywords: crackers, sago starch, tolo beans, organoleptic properties

PENDAHULUAN

Kerupuk merupakan camilan terbuat dari bahan yang mengandung pati cukup tinggi. Menurut Koswara, S. (2009:7) pati berfungsi dalam proses pemekaran produk. Bahan baku kerupuk yang mengandung pati antara lain tapioka, tepung terigu, tepung beras atau nasi. Selain itu, bahan tambahan kerupuk adalah bahan mengandung protein, bumbu-bumbu untuk meningkatkan rasa serta air sebagai pencampur adonan kerupuk, pelarut bahan perasa dan penghidrasi pati.

Pati singkong atau tapioka bukanlah satu-satunya bahan baku pembuat kerupuk. Masyarakat penghasil sagu menggunakan pati sagu sebagai bahan pembuatan kerupuk. Pati sagu mengandung amilopektin yang tinggi. Menurut Cecil, dkk (1982) dalam Djaafar (2006:17) rasio kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati sagu adalah 27:73. Kadar amilopektin yang tinggi pada pati sagu dapat menyebabkan teksturnya kenyal bila dimasak dan tekstur yang keras pada produk olahannya. Kandungan gizi pati sagu per 100 gram bahan yaitu mengandung energi sebesar 353 kkal, protein 0,7 g, karbohidrat 84,7 g, lemak 0,2 g, kalsium 11 mg, fosfor 13 mg, zat besi 15 mg, vitamin B1 0,01 mg dan air 14 g (Astawan, 2009:197).

Pati sagu merupakan sumber karbohidrat namun memiliki kandungan protein yang rendah. Protein merupakan zat gizi yang sangat penting bagi tubuh karena selain sebagai sumber energi, protein berfungsi sebagai zat pembangun tubuh dan zat pengatur di dalam tubuh. Sebagai zat pembangun, fungsi utamanya bagi tubuh adalah untuk membentuk jaringan baru. Protein merupakan senyawa kimia yang mengandung unsur-unsur C, H, O, N, dan kadang-kadang juga mengandung unsur P dan S. Berdasarkan sumber atau asalnya, protein dibedakan atas protein nabati (tumbuhan) misalnya kacang-kacangan, tahu, tempe, kacang kedelai dan gandum, protein hewani seperti daging, telur, susu, keju, ikan dan lain-lain (Muchtadi, 2008).

Penganekaragaman dan peningkatan gizi kerupuk dengan variasi bahan tambahan yang mengandung protein nabati serta pemanfaatannya kurang maksimal dan harga yang relatif murah yaitu kacang tolo. Kandungan gizi kacang tolo per 100 g bahan yaitu: energi sebesar 342 kkal, protein 22,9 g, karbohidrat 61,6 g, lemak 1,4 g, kalsium 77 mg, fosfor 449 mg, dan zat besi 6,5 mg. Selain itu di dalam Kacang Tolo juga terkandung vitamin A sebanyak 30 SI, vitamin B1 0,92 mg dan vitamin C 2 mg. Kacang Tolo dengan jumlah yang dapat dimakan sebanyak 100% (Rukmana, 2004:10).

Kacang tolo dalam pembuatan kerupuk dilakukan dalam bentuk yang berbeda yaitu *puree* dan cincang. Keduanya memiliki proses yang hampir sama yakni dengan adanya perendaman dan perebusan sebelum diperkecil ukurannya menjadi kacang tolo cincang dan kacang tolo yang dihaluskan (*puree*).

Kerupuk mentah yang kering bersifat keras dan mudah dipatahkan atau getas (Koswara, 2009:13). Pengembangan kerupuk disebabkan oleh tekanan uap yang terbentuk dari pemanasan, sehingga mendesak struktur bahan menjadi mengembang. Menurut Huda (2009), semakin banyak penambahan bahan baku bukan

pati semakin kecil pengembangan kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan menentukan kerenyahannya, karena semakin daya kembang maksimal, maka kerenyahannya akan semakin besar. Sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2713-1997 kriteria kerupuk yang baik memiliki aroma dan rasa sesuai dengan bahan tambahannya serta mengandung kadar protein minimal 5%.

Dengan demikian akan dibahas pengolahan kerupuk sagu beserta bahan tambahan protein nabati dari kacang tolo, sebagai alternatif pengolahan bahan makanan yang pemakaiannya kurang maksimal namun memiliki kandungan protein tinggi serta rendah lemak, sehingga dapat menciptakan produk kerupuk bernilai gizi baik dan harganya terjangkau.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimen yang menggunakan dua variabel bebas yaitu pengaruh bentuk dan jumlah kacang tolo. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah sifat organoleptik kerupuk yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan bentuk.

Penelitian dan Uji Organoleptik dilakukan di Jurusan PKK, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya. Penelitian dilakukan pada April 2017 sampai Januari 2018.

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode observasi dengan uji organoleptik yang dilakukan 35 panelis. Panelis terlatih adalah Dosen Jurusan PKK program studi Tata Boga sejumlah 15 panelis, panelis semi terlatih yaitu Mahasiswa Prodi S1 Pendidikan Tata Boga PKK Universitas Negeri Surabaya sejumlah 20 panelis. Analisis data yang digunakan yaitu menggunakan program SPSS dengan uji anava ganda dan uji lanjutan dengan uji Duncan. Hasil analisis produk terbaik akan dilanjutkan dengan uji kimia untuk mengetahui kandungan karbohidrat, protein, lemak, kalsium dan fosfor.

ALAT DAN BAHAN

Alat yang digunakan dalam pembuatan kerupuk antara lain timbangan, mangkuk besar, panci, risopan, loyang, blender (*dry mill*), sendok, gelas ukur, pisau, telenan dan gunting. Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan kerupuk adalah pati sagu, terigu, bawang putih, gula pasir, garam, air dan kacang tolo.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil dan Pembahasan Hasil Uji Organoleptik

1. Warna

Warna yang diharapkan dari hasil uji organoleptik kerupuk adalah putih kecoklatan. Nilai rata-rata warna kerupuk sagu diperoleh nilai rata-rata warna kerupuk yaitu 7,14 sampai 12,25. Nilai rata-rata warna kerupuk terendah yaitu 7,14 dengan kriteria putih kehitaman dan nilai rata-rata tertinggi 12,25 dengan kriteria putih kecoklatan dari penambahan kacang tolo cincang dengan jumlah kandungan protein 5%.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang

tolo terhadap warna kerupuk diperoleh sebesar 2,306 dengan taraf signifikan 0,102 (lebih besar dari 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap warna kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada bentuk kacang tolo terhadap warna kerupuk sagu diperoleh sebesar 5,423 dengan taraf signifikan 0,021 (lebih kecil dari 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap warna kerupuk sagu.

Warna kerupuk yang dihasilkan dipengaruhi oleh bahan baku yang digunakan. Kerupuk yang dibuat dari tepung sagu bersih, dimana kotoran-kotoran yang terkandung selama proses penggilingan telah dipisahkan, akan menghasilkan kerupuk goreng berwarna putih kecoklat-coklatan (Koswara, 2009:13). Menurut Desrosier (1988) dalam Nifah (2015), pengeringan bahan pangan akan mengubah sifat-sifat fisik dan kimia bahan pangan tersebut, dan diduga dapat mengubah kemampuannya dalam memantulkan, menyebarkan, menyerap, dan meneruskan sinar sehingga mengubah warna bahan pangan tersebut. Selain bahan baku dari pati sagu, bahan tambahan juga dapat mempengaruhi warna kerupuk.

Bahan tambahan yang digunakan pada pembuatan kerupuk adalah kacang tolo dengan bentuk *puree* dan cincang. Kacang tolo memiliki kulit ari yang relatif sulit dipisahkan sehingga penambahan kacang tolo baik *puree* maupun cincang dilakukan beserta kulit arinya. Hal ini menyebabkan kerupuk dengan tambahan *puree* kacang tolo berwarna lebih gelap daripada kerupuk dengan tambahan kacang tolo cincang.

Perubahan warna terjadi pada adonan kerupuk setelah mengalami proses pengukusan. Perubahan warna ini disebabkan oleh adanya proses browning dari protein dan karbohidrat, yang merupakan reaksi pencoklatan non enzimatis. Kandungan protein mempengaruhi intensitas reaksi pencoklatan tersebut (Koswara, 2009:13).

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada jumlah penambahan kacang tolo terhadap warna kerupuk sagu diperoleh sebesar 6,379 dengan taraf signifikan 0,002 (lebih kecil dari 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap warna kerupuk sagu.

Kacang tolo memiliki asam amino lisin, asam glutamat dan asam aspartat. Menurut Chaven (1989) dalam Syarifah (2002) Timbulnya reaksi pencoklatan adalah akibat bereaksinya lisin dengan gula sederhana pada suhu tinggi. Jadi semakin banyak penambahan kacang tolo akan menyebabkan warna kerupuk semakin kecoklatan atau lebih gelap. Selanjutnya akan diuji lanjut dengan menggunakan Duncan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan ada perbedaan rata-rata jumlah yang berbeda. Jumlah

penambahan kacang tolo 10% memiliki nilai rata-rata 9,2543. Jumlah penambahan kacang tolo 7,5% memiliki nilai rata-rata 10,2886. Jumlah penambahan kacang tolo 5% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 11,1286. Nilai rata-rata jumlah penambahan 10% tidak berbeda jauh dengan 7,5% begitu juga dengan nilai rata-rata jumlah penambahan 7,5% dengan 5%. Namun, jumlah penambahan 10% memiliki nilai rata-rata yang berbeda dengan 5%.

2. Aroma

Hasil uji organoleptik nilai rata-rata aroma kerupuk yaitu 6,13 sampai 16,31. Nilai rata-rata aroma kerupuk terendah yaitu 6,13 dengan kriteria tidak beraroma dan nilai rata-rata tertinggi 16,31 dengan kriteria beraroma.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo terhadap aroma kerupuk sagu diperoleh sebesar 0,244 dengan taraf signifikan 0,784 (lebih besar dari 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap aroma kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada bentuk kacang tolo terhadap aroma kerupuk sagu diperoleh sebesar 2,622 dengan taraf signifikan 0,107 (lebih besar dari 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap aroma kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada jumlah penambahan kacang tolo terhadap aroma kerupuk sagu diperoleh sebesar 55,453 dengan taraf signifikan 0,000 (lebih kecil dari 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap aroma kerupuk sagu.

Aroma kerupuk berasal dari bahan pokok dan bahan tambahan yang digunakan. Pati sagu tidak memiliki aroma yang khas seperti pati pada umumnya. Namun, aroma kerupuk dapat berasal dari bahan tambahan lainnya. Bahan tambahan pada kerupuk adalah kacang tolo dan bahan perasa yaitu bawang putih. Menurut Farinu (1991) dalam (Utomo, J. S., dkk, 1998) kacang tolo memiliki asam amino fenilalanin dan tirosin. Asam amino fenilalanin dan tirosin merupakan asam amino aromatik. Oleh karena itu, jumlah penambahan kacang tolo berpengaruh pada aroma kerupuk yang diharapkan yaitu beraroma khas kacang tolo. Selain itu, bawang putih memiliki kandungan aliin yang memberikan aroma pesisif pada kerupuk. Jumlah penambahan kacang tolo yang lebih banyak daripada bawang putih menyebabkan aroma kacang tolo lebih dominan.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan ada perbedaan rata-rata dari penambahan yang berbeda. Jumlah penambahan kacang tolo 5% memiliki nilai rata-rata 6,9871. Jumlah penambahan kacang tolo 7,5% memiliki nilai rata-rata 10,7000. Jumlah penambahan kacang tolo 10% memiliki nilai rata-

rata tertinggi yaitu 15,7886. Ketiga jumlah penambahan menunjukkan nilai rata-rata yang berbeda satu sama lain.

3. Rasa

Nilai rata-rata rasa kerupuk yaitu 13,21 sampai 21,54. Nilai rata-rata rasa kerupuk terendah yaitu 13,21 dengan kriteria cukup gurih dan nilai rata-rata tertinggi 21,54 dengan kriteria gurih dari penambahan *puree* kacang tolo protein 10%.

Nilai F_{hitung} pada interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo terhadap rasa kerupuk sagu sebesar 0,016 dengan taraf signifikan 0,984 (di atas 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap rasa kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada bentuk kacang tolo terhadap rasa kerupuk sagu sebesar 2,352 dengan taraf signifikan 0,127 (di atas 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap rasa kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada jumlah penambahan kacang tolo terhadap rasa kerupuk sebesar 48,738 dengan taraf signifikan 0,000 (di bawah 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap rasa kerupuk sagu.

Peningkatan rasa kerupuk berasal dari kacang tolo dan bumbu-bumbu. Menurut Chaven (1989) dalam Syarifah (2002) kacang tolo memiliki kandungan asam glutamat berperan penting dalam pengolahan makanan karena dapat menimbulkan rasa lezat. Selain itu, bumbu-bumbu yang ditambahkan seperti gula, garam dan bawang putih dapat memperkuat dan meningkatkan cita rasa kerupuk.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan ada perbedaan rata-rata dari penambahan yang berbeda. Jumlah penambahan kacang tolo 5% memiliki nilai rata-rata 13,6200. Jumlah penambahan kacang tolo 7,5% memiliki nilai rata-rata 18,4629. Jumlah penambahan kacang tolo 10% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 20,9943.

4. Kerenyahan

Kerenyahan kerupuk berkaitan dengan daya pengembangan kerupuk. Pengukuran pengembangan kerupuk goreng dapat dilakukan dengan membandingkan produk sebelum dan sesudah proses pengembangan. Menurut Kusumaningrum (2009:64) daya kembang kerupuk diukur dengan membandingkan keliling kerupuk mentah dan kerupuk yang telah digoreng. Cara mengukur daya kembang kerupuk adalah dengan menyiapkan alat ukur berupa benang dan penggaris. Kerupuk yang telah kering diukur kelilingnya dengan menggunakan benang. Selanjutnya mengukur kembali keliling kerupuk setelah digoreng untuk mengetahui besarnya daya

kembang kerupuk. Daya serap kerupuk diukur dengan membandingkan berat kerupuk mentah dan berat kerupuk setelah digoreng. Daya serap kerupuk merupakan kemampuan kerupuk di dalam menyerap minyak setelah digoreng.

Persen daya pengembangan kerupuk dengan penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) antara lain: kerupuk K1 sebesar 69,3%, kerupuk K2 sebesar 52,3%, kerupuk K3 sebesar 48,6%, kerupuk K4 sebesar 79%, kerupuk K5 sebesar 78,4%, dan kerupuk K6 sebesar 67,7%. Nilai daya pengembangan kerupuk tertinggi adalah kerupuk K4 dari penambahan kacang tolo cincang protein 5% dan terendah kerupuk K3 dari penambahan *puree* kacang tolo protein 10%. Nilai daya pengembangan kerupuk yang semakin tinggi menyebabkan tingkat kerenyahan kerupuk mendekati kriteria yang diinginkan. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik kerenyahan kerupuk sagu.

Kerenyahan kerupuk yang diharapkan dari uji organoleptik adalah mudah dipatahkan dan bersifat ringan (sangat renyah). Nilai rata-rata kerenyahan kerupuk yaitu 14,91 sampai 224,11. Nilai rata-rata kerenyahan kerupuk terendah yaitu 14,91 dengan kriteria renyah dan nilai rata-rata tertinggi 24,11 dengan kriteria sangat renyah dari penambahan kacang tolo cincang protein 5%.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap kerenyahan sebesar 0,864 dengan taraf signifikan 0,423 (di atas 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap kerenyahan kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada bentuk kacang tolo terhadap kerenyahan kerupuk sagu sebesar 50,807 dengan taraf signifikan 0,000 (di bawah 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap kerenyahan kerupuk sagu.

Kerupuk dengan penambahan kacang tolo cincang memiliki kriteria kerenyahan yang lebih tinggi dibandingkan kerupuk dengan penambahan *puree* kacang tolo. Kacang tolo memiliki kandungan karbohidrat tinggi sehingga mampu mempengaruhi tingkat kemekaran kerupuk. Hal ini disebabkan oleh, bentuk dari *puree* yang halus menyebabkan *puree* kacang tolo dengan mudah tercampur pada adonan kerupuk cair sehingga mampu menurunkan intensitas kerja pati. Berdehalnya dengan kacang tolo cincang yang tidak terlarut pada adonan kerupuk cair sehingga kerja pati dalam proses pemekaran kerupuk tidak terhambat. Sesuai dengan pernyataan Wahyono dan Marzuki (2006) bahwa pengembangan kerupuk sangat ditentukan oleh jumlah tepung yang ditambahkan, semakin banyak penambahan bahan selain pati, semakin kecil pengembangan

kerupuk pada saat penggorengan dan pengembangan juga menentukan kerenyahan.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada jumlah penambahan kacang tolo terhadap kerenyahan sebesar 16,204 dengan taraf signifikan 0,000 (di bawah 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap kerenyahan kerupuk sagu.

Jumlah penambahan kacang tolo mempengaruhi kerenyahan kerupuk. Kerenyahan kerupuk juga dipengaruhi oleh daya kembang, semakin besar daya kembang kerupuk, maka kerenyahannya akan semakin besar. Selain itu, kandungan amilosa pada kacang tolo yang besar yakni sekitar 30,9-34,9% mampu menurunkan fungsi amilopektin dalam proses pemekaran kerupuk. Granula pati yang tidak tergelatinisasi secara sempurna akan menghasilkan daya pengembang yang rendah sedangkan yang tergelatinisasi sempurna akan menghasilkan daya kembang yang maksimal selama penggorengan produk akhirnya. Oleh karena itu, semakin banyak kacang tolo yang ditambahkan maka kandungan amilopektin akan menurun sehingga tingkat kerenyahan kerupuk juga akan menurun.

Berdasarkan hasil uji lanjut Duncan ada perbedaan rata-rata dari penambahan yang berbeda. Jumlah penambahan kacang tolo 10% memiliki nilai rata-rata 17,2229. Jumlah penambahan kacang tolo 7,5% memiliki nilai rata-rata 19,2257. Jumlah penambahan kacang tolo 5% memiliki nilai rata-rata tertinggi yaitu 22,0743.

5. Bentuk

Bentuk yang diharapkan dari hasil uji organoleptik kerupuk adalah cukup rata. Nilai rata-rata bentuk kerupuk yaitu 14,78 sampai 21,21. Nilai rata-rata bentuk kerupuk terendah yaitu 14,78 dengan kriteria cukup lengkung dan nilai rata-rata tertinggi 21,21 dengan kriteria cukup datar dari penambahan kacang tolo cincang protein 5%.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada interaksi bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo terhadap bentuk kerupuk sagu diperoleh sebesar 2,656 dengan taraf signifikan 0,073 (lebih besar dari 0,05) yang berarti tidak ada perbedaan pengaruh bentuk dan jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap bentuk kerupuk sagu.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada bentuk kacang tolo terhadap bentuk kerupuk diperoleh sebesar 5,527 dengan taraf signifikan 0,020 (di bawah 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap bentuk kerupuk sagu.

Bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) mempengaruhi bentuk kerupuk. Bentuk kerupuk yang diharapkan adalah cukup rata. Bentuk

kerupuk dipengaruhi oleh bahan tambahan selain pati serta perlakuan selama penggorengan yakni kerupuk digoreng pada suhu 177°C selama 6 detik. Menurut Koswara (2009), mekanisme pengembangan kerupuk yaitu terbentuk rongga-rongga udara yang tersebar secara merata pada seluruh struktur kerupuk goreng. Kantong-kantong udara tersebut akan semakin banyak pada kerupuk yang komponen amilopektinnya tinggi. Oleh karena itu, kerupuk mudah untuk mengembang secara merata dan perlakuan khusus dalam menggoreng mampu membantu kerupuk goreng berbentuk datar. Kacang tolo cincang yang berbentuk butiran kecil tidak larut pada adonan sehingga kandungan amilopektin pada adonan kerupuk cair masih tinggi dan kerupuk mampu mengembang secara maksimal dan cenderung berbentuk datar. Lain halnya dengan penambahan *puree* kacang tolo yang mampu menurunkan tingkat pemekaran kerupuk. Hal ini disebabkan oleh kandungan amilosa pada kacang tolo sebesar 30,9-34,9% menurunkan fungsi amilopektin pada adonan kerupuk sehingga proses pemekaran kerupuk tidak maksimal atau menjadi cenderung melengkung.

Berdasarkan uji anava ganda nilai F_{hitung} pada jumlah penambahan kacang tolo terhadap bentuk kerupuk diperoleh sebesar 8,094 dengan taraf signifikan 0,000 (di bawah 0,05) yang berarti ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap bentuk kerupuk sagu.

Jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) mempengaruhi bentuk kerupuk. Bentuk kerupuk yang diharapkan adalah cukup rata. Semakin banyak penambahan kacang tolo maka akan terjadi penurunan fungsi amilopektin sehingga proses pemekaran kerupuk kurang maksimal dan mengakibatkan kerupuk cenderung berbentuk lengkung.

B. Hasil Uji Efektivitas

Hasil uji indeks efektivitas kerupuk dengan penambahan bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) tersaji pada berikut:

Tabel Uji Indeks Efektivitas Kerupuk dengan Penambahan Kacang Tolo (*Puree* dan Cincang)

Parameter	BV	BN	K1		K2		K3		K4		K5		K6	
			NE	NP										
Kerenyahan	1	0,25	1,00	0,25	0,47	0,12	0,00	0,00	0,98	0,24	0,71	0,18	0,70	0,18
Rasa	0,9	0,23	0,10	0,02	0,69	0,15	1,00	0,23	0,00	0,00	0,57	0,13	0,87	0,20
Aroma	0,8	0,20	0,17	0,03	0,48	0,10	1,00	0,20	0,00	0,00	0,42	0,08	0,90	0,18
Warna	0,7	0,18	0,56	0,10	0,39	0,07	0,00	0,00	1,00	0,18	0,84	0,15	0,83	0,14
Bentuk	0,6	0,15	1,00	0,15	0,47	0,07	0,00	0,00	0,98	0,15	0,71	0,11	0,70	0,11
Total	4			0,55	0,31	0,43		0,57		0,63		0,8		

Berdasarkan tabel di atas kerupuk terbaik dengan nilai tertinggi sebesar 0,8 adalah sampel kerupuk K6 (penambahan kacang tolo cincang dengan jumlah protein 10%) yang memenuhi komponen organoleptik antara lain: kerenyahan, rasa, aroma, warna dan bentuk. Selanjutnya akan dilakukan uji laboratorium

untuk mengetahui kandungan gizi kerupuk sagu terbaik.

C. Hasil Uji Kimia

Uji kimia dilakukan di Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya. Sampel yang diuji merupakan produk terbaik dari hasil uji organoleptik yang meliputi warna, aroma, rasa, kerenyahan dan bentuk. Hasil uji kimia bertujuan untuk mengetahui kandungan protein, lemak, karbohidrat, kalsium dan fosfor pada kerupuk. Kerupuk kacang tolo memiliki kandungan karbohidrat 65,8%; protein 11,05%; lemak 2,31%; kalsium 61,8 mg/100g dan fosfor 49,1 mg/100g. Berdasarkan standar mutu kerupuk ikan menurut Departemen Perindustrian 1976, kadar protein kerupuk minimal 5%, sedangkan kerupuk kacang tolo memiliki kandungan protein sebesar 11,05% yang artinya kerupuk kacang tolo memenuhi syarat kerupuk yang baik.

D. Perhitungan Harga Jual Kerupuk

Berdasarkan rekapitulasi kebutuhan bahan, jumlah kebutuhan bahan diketahui sebesar Rp 22.900,- dan ditetapkan *food cost* berdasarkan Suarsana (2007) adalah sebesar 35%. Adapun perhitungan harga jual sebagai berikut:

$$\frac{100}{35} \times 22.900 = 65.428$$

Dibulatkan menjadi Rp 65.400,-

Harga jual per bungkus adalah Rp 65.400,- dengan berat kerupuk mentah 1 kg.

Kerupuk sagu memiliki harga relatif lebih tinggi bila dibandingkan kerupuk di pasaran namun, memiliki kandungan gizi yang lebih baik yakni mengandung protein melebihi kadar protein sesuai SNI kerupuk ikan nomor : 01-2713-1997.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis anava ganda dan uji kimia terhadap kerupuk dengan penambahan kacang tolo dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap warna, kerenyahan dan bentuk kerupuk sagu. Namun, tidak ada perbedaan pengaruh bentuk kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap aroma dan rasa kerupuk sagu.
2. Ada perbedaan pengaruh jumlah penambahan kacang tolo (*puree* dan cincang) terhadap warna, aroma, rasa kerenyahan dan bentuk kerupuk.
3. Hasil uji kimia yang dilakukan di Balai Besar Laboratorium Kesehatan Surabaya, kerupuk sagu terbaik adalah K6 memiliki kandungan karbohidrat 65,8%; protein 11,05%; lemak 2,31%; kalsium 61,8 mg/100g dan fosfor 49,1 mg/100g.
4. Harga jual kerupuk kacang tolo adalah Rp 65.400,- per bungkus dengan berat 1 kg.

Saran

Saran yang dapat disampaikan penulis setelah melakukan penelitian adalah sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai daya simpan dan uji bakteri yang terkandung dalam kerupuk kacang tolo.
2. Perlu dilakukan proses pengeringan kerupuk dengan menggunakan oven pengering yang mana hasilnya dapat dibandingkan dengan kerupuk yang dikeringkan manual dengan terik matahari.
3. Menggunakan alat mikrotom untuk membuat ukuran kacang tolo relatif sama besarnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, Suharsimi. 2010. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rhineka Cipta
- Astawan, Made. 2009. *Panduan Karbohidrat Terlengkap*. Jakarta: Dian Rakyat
- Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata Karya aksara, Jakarta.
- Djaafar, T., dkk. 2006. *Teknologi Pengolahan Sagu*. Yogyakarta: Kanisius
- Koswara, S. 2009. *Pengolahan Aneka Kerupuk*, (Online), www.ebookpangan.com diakses pada 1 September 2015
- Muchtadi, D. 2008. *Modul Nutrifikasi Protein*, (Online), <http://repository.ut.ac.id/4616/1/PANG4311-M1.pdf> diakses pada 7 Agustus 2018
- Nifah, Khoirun. 2015. *Pengaruh Proporsi Tepung (Tapioka-Tempe) Dan Metode Pembuatan Adonan Terhadap Sifat Organoleptik Dan Fisik Kerupuk Tempe*. Skripsi tidak dipublikasikan. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Rukmana, R. dan Oesman, Y. 2004. *Kacang Tunggak*. Yogyakarta: Kanisius
- Suarsana, Nyoman. 2007. *Pengendalian Biaya Departemen F&B di Perhotelan*. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Syarifah, H. 2002. *Pembuatan Biskuit dari Kacang Tunggak dan Tepun Fine Ban*. Skripsi. Malang: Universitas Brawijaya
- Tim Penyusun. 2014. *Pedoman Penulisan Skripsi*. Surabaya: Universitas Negeri Surabaya
- Utomo, J. K. dan Antarlina, S. S. 1998. *Teknologi Pengolahan dan Produk-produk Kacang Tunggak*. Monograf Balitkabi No.3, halaman 120-138
- Wahyono, Rudy dan Marzuki. 2006. *Pembuatan Aneka Kerupuk*. Jakarta: Penebar Swadaya