

PENGEMBANGAN PRODUK KERUPUK JAMBU BIJI MERAH (*PSIDIUM GUAJAVA L.*) SKALA UMKM

*Product Development of Pink Guava Crackers (*Psidium guajava L.*) on UMKM Scale*

Andi Eko Wiyono^{1*}, Herlina¹, dan Sih Yuwanti¹

¹Program Studi Magister Teknologi Agroindustri - Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Jember
Jl. Kalimantan 37, Kampus Bumi Tegalboto – Jember 68121

*Penulis Korespondensi: email: andi.eko85@yahoo.co.id

ABSTRAK

Kerupuk jambu biji merah merupakan bentuk diversifikasi produk yang dapat meningkatkan keragaman jenis kerupuk. Tujuan penelitian untuk mengetahui pengaruh proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah terhadap karakteristik organoleptik kerupuk jambu biji merah, mengetahui karakteristik fisik dan kimianya, sehingga dapat dirancang sebuah model bisnis dan layak secara finansial. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktor ganda yaitu proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah. Hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan sidik ragam (5%) dan penentuan tiga perlakuan yang paling disukai panelis menggunakan pembobotan, sedangkan penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji efektivitas. Perlakuan terbaik adalah A2B2 (proporsi terigu dan tapioka 15%:85% dengan bubur jambu biji merah 50%). Karakteristik fisik kerupuk jambu biji merah goreng terbaik yaitu rendemen 77.82%, kecerahan 67.23, dan daya kembang 101.48%. Karakteristik kimianya yaitu kadar air 3.80%, kadar abu 0.40%, kadar lemak 7.75%, dan kadar vitamin C 8.34 mg/100 gr. Model bisnis kanvas terbaik pada value proposition yaitu memberikan energi dan vitamin C, aman, berstiker, unik dan renyah, dan menggunakan minyak yang baik; customer segment yaitu seluruh wilayah Kabupaten Jember, pelajar, pria dan wanita dewasa; revenue stream yaitu penjualan melalui retailer terutama di sekolah; channels yaitu direct selling dan retailer. Produksi kerupuk jambu biji merah dinyatakan layak dengan kriteria NPV Rp 90,712,874, IRR 43.14%, PP 2 tahun 2 bulan 24 hari, BEP 200688 bungkus senilai Rp 83,620,009, dan B/C rasio 2.13

Kata kunci : Kerupuk Buah, Kelayakan Finansial, Jambu Biji Merah, Skala Mikro

ABSTRACT

Red pink guava crackers is one of product diversification which enhance the variety of crackers. The purpose of this study was to determine the effect of variations ratio of wheat flour, tapioca, and red guava pulp against the crackers red guava organoleptic and to figure out the physical, chemical characteristics, and therefore the business model and financially can be designed and viable. This study uses a randomized block design (RAK) factorial, ratio of wheat flour, tapioca, and red guava pulp. Organoleptic test were analyzed using analysis of variance (5%) and the determination of the three most favored treatment panelists using weighting, while the determination of best treatment was tested using effectiveness test. The best treatment is A2B2 (proportion of wheat flour and tapioca 15%: 85% and 50% of red guava pulp). The physical characteristics after frying is the best treatment that 67.23 of brightness, 101.48% of power development, and yield of 77.82%, while the chemical characteristics 3.80% of water content, 0.40% of ash content, 7.75% of fat content, and 8.34 mg/100 gr of vitamin C. Furthermore, the best business model canvas in the value proposition that contain energy and vitamin C, safety, using stickers, unique flavor and crisp, and use a good oil; customer segment namely the buyers all over the district of Jember, students, men and women; revenue stream that is selling through retailers, especially in schools; namely direct selling channels and retailers. Cracker production of red guava declared financially feasible Rp 90,712,874 of NPV, 43.14% of IRR, 2 year 2 months 24 days of PP, BEP 200688 packs of Rp 83.620,009, and 2.13 of B/C ratio.

Key words: Crackers Fruit, Pink Guava, Micro-scale, Financial Feasibility

PENDAHULUAN

Kerupuk adalah suatu makanan kecil bersifat kering, ringan, dan porous yang digemari oleh masyarakat luas. Kerupuk merupakan salah satu jenis produk makanan khas Indonesia yang sangat beragam baik dari segi cita rasa maupun nilai gizinya. Kerupuk dikenal sebagai makanan pembangkit selera makan atau pelengkap berbagai sajian makanan dan camilan.

Salah satu komoditi Indonesia yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi kerupuk adalah jambu biji merah (*Psidium guajava* L.). Jambu biji merah memiliki keunggulan antara lain daging buahnya merah menyala atau merah cerah, tebal, berasa manis, harum, dan segar. Jambu biji merah mengandung vitamin C yang tinggi yaitu 87 mg/100 g (Parimin, 2005). Selain itu, produksi jambu merah di Jawa Timur khususnya di Jember cukup besar. Menurut data dari BPS Jember (2014) dari tahun 2012 sampai 2013 mengalami peningkatan produksi lebih dari 100% yakni dari 21361 kuintal menjadi 58670 kuintal. Akan tetapi, jambu biji merah mudah mengalami kerusakan apabila tidak segera dikonsumsi ataupun diolah. Salah satu cara untuk meningkatkan nilai ekonominya yaitu dengan mengolahnya menjadi kerupuk buah.

Kerupuk buah merupakan salah satu produk olahan buah yang tergolong baru dan belum banyak dikenal oleh masyarakat. Pemanfaatan buah jambu biji merah menjadi kerupuk buah merupakan suatu bentuk diversifikasi produk yang dapat meningkatkan keanekaragaman jenis kerupuk maupun olahan buah jambu biji merah. Selain itu, kerupuk jambu biji merah diharapkan dapat memberikan sumbangan zat gizi berupa energi dan vitamin C.

Jambu biji merah dapat dijadikan sebagai bahan dasar pembuatan kerupuk dengan dikombinasikan menggunakan tapioka serta bahan lainnya. Tetapi, kerupuk berbahan tapioka cenderung sulit pengirisannya karena lontongan yang dihasilkan lebih lengket, oleh karena itu perlu adanya penambahan terigu. Keberadaan terigu akan mempengaruhi kekenyalan adonan dan menentukan hasil irisannya. Selain itu, penambahan buah jambu biji merah pada pembuatan kerupuk buah harus sesuai. Apabila jumlahnya terlalu sedikit maka cita rasa jambu biji merah tidak terasa, namun apabila terlalu banyak maka sulit dalam pen-

golahannya terutama pencetakan adonan. Kerupuk jambu biji merah dapat diolah menggunakan teknologi tepat guna yang mudah diterapkan pada masyarakat. Kemudahan teknologi dan ketersediaan bahan baku menjadikan produk kerupuk jambu biji merah sebagai salah satu peluang usaha. Pemanfaatan peluang usaha dapat dilakukan dengan salah satu cara yakni dengan menciptakan sebuah skala UMKM (Usaha Mikro Kecil dan Menengah). Salah satu langkah awal untuk mengembangkan UMKM dapat dilakukan dengan menyusun sebuah model bisnis.

Model bisnis kanvas adalah model bisnis sederhana yang dapat diterapkan dengan mudah bagi usaha awal atau pebisnis pemula. Dengan model bisnis kanvas, UMKM dapat memodifikasi model bisnis yang sudah dibuat atau dijalankan serta dapat mengembangkan diri sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan. Selain itu, model bisnis kanvas dapat disusun dan digunakan untuk analisa kelayakan finansial.

Berdasarkan uraian diatas, perlu kiranya diadakan penelitian tentang pembuatan kerupuk jambu biji merah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah terhadap karakteristik organoleptik kerupuk jambu biji merah, serta mengetahui karakteristik fisik dan kimianya sehingga dapat dirancang model bisnis terbaik dan ditentukan kelayakan finansialnya.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan utama yang digunakan adalah jambu biji merah, tapioka, dan terigu. Jenis jambu biji merah yang digunakan adalah jambu biji getas merah dari Kecamatan Umbulsari-Jember. Tapioka (merk 69), dan terigu (merk Segitiga Biru) dari toko HMS-Jember. Bahan tambahan yang digunakan adalah air, garam (merk Kapal Laut), gula (merk lokal), minyak goreng (merk Bimoli), dan telur. Bahan kimia yang digunakan antara lain aquades, HCl 0.02 N, H₂SO₄ pekat, asam borat 4%, amilum 1%, Heksan, dan standar iodium 0.01 N.

Alat

Alat yang digunakan meliputi peralatan gelas (glassware merk pyrex), tanur, perangkat Soxhlet Buchi, neraca analitik (Ohaus

AP-310-O), Colour Reader (Minolta CR-10).

Metode

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) faktorial. Faktor A proporsi terigu dan tapioka (10%:90%, 15%:85%, 20%:80%), dan faktor B adalah bubur jambu biji merah (25%, 50%, 75%) terhadap total proporsi terigu dan tapioka. Hasil uji organoleptik dianalisis menggunakan sidik ragam dilanjutkan uji lanjut DMRT taraf nyata 5%. Tiga perlakuan yang disukai panelis diperoleh dari pembobotan kesukaan menggunakan metode perbandingan eksponensial (MPE) (Setyaningsih *et al.*, 2010). Selanjutnya dilakukan pengujian karakteristik fisik (warna, daya kembang, rendemen) dan kimia (kadar air, kadar abu, kadar serat, kadar lemak, vitamin C). Hasil yang diperoleh disajikan dalam bentuk gambar kemudian dianalisis secara deskriptif (Suryabrata, 2004). Perlakuan terbaik diperoleh dari indeks efektivitas berdasarkan parameter organoleptik, fisik, dan kimia (De Garmo, 1984).

Berdasarkan data dari perlakuan terbaik dilakukan perancangan model bisnis kanvas yang sesuai dan dilanjutkan dengan analisis kelayakan finansial produk kerupuk jambu biji merah skala UMKM.

a. Model Bisnis Kanvas

Tahap awal yang dilakukan adalah membuat model bisnis awal, kemudian dilakukan tiga tahap yaitu pengujian masalah (test the problem), pengujian solusi (test the solution), dan verifikasi model bisnis (Blank dan Dorf, 2012). Responden

yang digunakan sebanyak 50 orang yang potensial. Verifikasi dilakukan melalui sekolah, retailer, dan penjualan langsung.

b. Analisis Finansial

Pada tahap ini dilakukan konversi produksi dari skala laboratorium ke skala UMKM dari perlakuan terbaik sebanyak 20 kg (tapioka), dilanjutkan dengan penentuan kelayakan finansialnya. Kelayakan finansial meliputi analisa Net Present Value (NPV), Internal Rate of Return (IRR), Payback Periods (PP), Break Event Point (BEP), dan Benefit Cost Ratio.

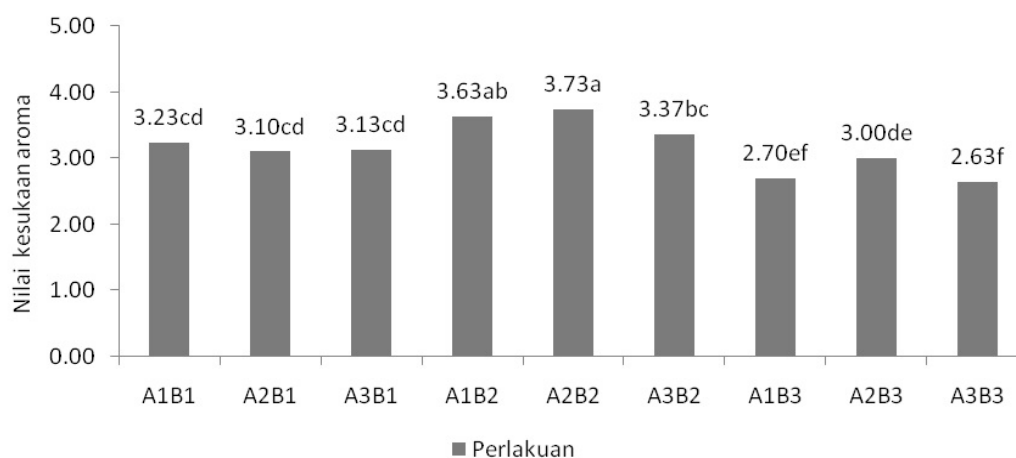
HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik

a. Aroma

Hasil analisis keragaman nilai kesukaan aroma kerupuk jambu merah biji pada taraf nyata $\alpha \leq 5\%$ menunjukkan bahwa proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah berpengaruh nyata terhadap kesukaan aroma kerupuk jambu biji merah. Berdasarkan uji DMRT, diketahui bahwa perlakuan A2B2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B2, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A3B2, A1B3, A2B3, dan A3B3. Sementara itu, perlakuan A3B3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, A3B2, dan A2B3. Hasil penilaian kesukaan aroma dapat dilihat pada Gambar 1.

Secara keseluruhan bubur jambu biji



Gambar 1. Penilaian panelis terhadap kesukaan aroma kerupuk jambu biji merah pada berbagai perlakuan

merah 25% menghasilkan kerupuk jambu biji merah dengan nilai kesukaan aroma yang lebih rendah dibandingkan bubur jambu biji merah 50%, hal ini dikarenakan aroma kerupuk jambu biji merah kurang tercium aromanya. Namun demikian, semakin banyak bubur jambu biji merah yang ditambahkan semakin tidak disukai hal ini dimungkinkan karena aroma minyak kerupuk jambu biji merah semakin tercium. Minyak yang terdapat pada kerupuk jambu biji merah dengan bubur jambu biji merah 75% dimungkinkan menutupi aroma jambu biji merah. Semakin banyak bubur jambu biji merah, meningkatkan konsentrasi pektin. Winarno (2002) menyatakan bahwa pektin merupakan salah satu emulsifier agent yang dapat berikatan dengan air dan minyak. Hal tersebut menyebabkan aroma kerupuk jambu biji merah berkurang karena meningkatnya kadar minyak setelah penggorengan. Semakin banyak bubur jambu biji merah menyebabkan kadar minyak kerupuk jambu biji merah semakin meningkat. Hal tersebut didukung dengan hasil analisa kadar minyak kerupuk jambu biji merah pada perlakuan A2B2 dan A2B3 yakni 7.75%, dan 7.89%.

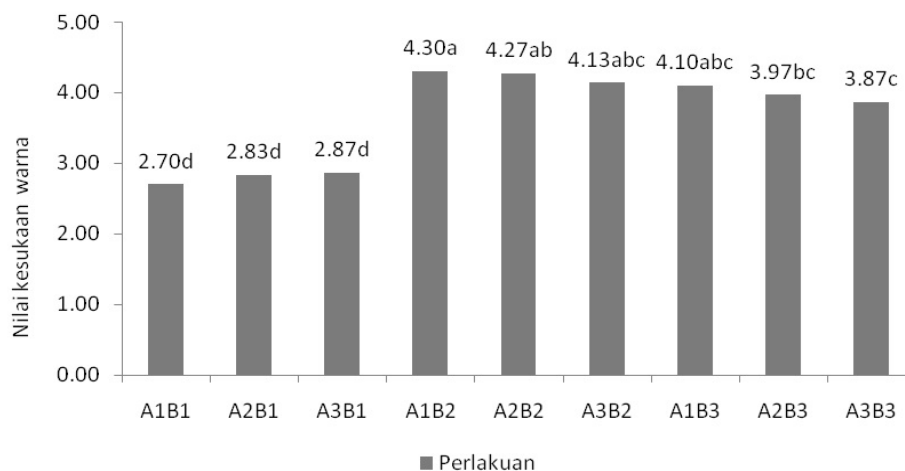
Proporsi terigu dan tapioka 15%:85% pada bubur jambu biji merah 50% memiliki nilai kesukaan aroma tertinggi dibandingkan dengan proporsi terigu dan tapioka 10%:90% dan 20%:80%, demikian halnya pada penambahan bubur jambu biji merah 75%. Namun demikian, semakin banyak terigu dan bubur jambu biji merah yang ditambahkan

menyebabkan nilai kesukaan aroma kerupuk jambu biji merah semakin menurun. Aroma kerupuk jambu biji merah salah satunya disumbangkan oleh tapioka dan terigu yang menghasilkan aroma khas. Menurut Winarno (2002), aroma khas produk terjadi dari degradasi asam organik menjadi ester dan senyawa volatil, sedangkan menurut Sediaoetama (2000), jika karbohidrat dipanaskan pada suhu tinggi, maka akan terbentuk karamel yang memberikan aroma khusus akibat kerjasama antara karbohidrat dan protein tertentu di dalam terigu.

b. Warna

Hasil analisis keragaman nilai kesukaan warna kerupuk jambu biji merah pada taraf nyata $\alpha \leq 5\%$ menunjukkan bahwa proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah berpengaruh nyata terhadap kesukaan warna kerupuk jambu biji merah. Berdasarkan uji DMRT taraf uji $\alpha \leq 5\%$, diketahui bahwa perlakuan A1B2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A2B2, A3B2, dan A1B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A2B3, dan A3B3. Hasil penilaian kesukaan warna dapat dilihat pada Gambar 2.

Secara keseluruhan penambahan bubur jambu biji merah 25% pada berbagai proporsi terigu dan tapioka menghasilkan kerupuk jambu biji merah dengan skor kesukaan warna yang rendah, hal ini dikarenakan kerupuk jambu biji merah yang dihasilkan memiliki warna merah yang cenderung lebih



Gambar 2. Penilaian panelis terhadap kesukaan warna kerupuk jambu biji merah pada berbagai perlakuan

pudar. Namun, semakin banyak bubur jambu biji merah menyebabkan warna merah kerupuk jambu biji merah cenderung lebih gelap sehingga nilai kesukaan warnanya menurun.

Semakin banyak bubur jambu biji merah maka kandungan gula dan pektin kerupuk jambu biji merah semakin tinggi sehingga kemungkinan terjadinya browning non enzimatis semakin besar. Berdasarkan penelitian Nag *et al.* (2011), jambu biji merah mengandung total gula antara 8.02% hingga 9.72%. Selain itu, pektin jambu biji memiliki warna coklat sehingga menyumbang warna gelap pada produk kerupuk jambu biji merah (Hafeez *et al.*, 2014). Estiasih dan Ahmadi (2009) menyatakan bahwa pektin yang semakin meningkat mampu mengikat mineral dari bahan, air, dan padatan terlarut, termasuk pigmen coklat yang dihasilkan.

Seiring dengan penambahan bubur jambu biji merah, pada proporsi terigu dan tapioka 10%:90% dengan bubur jambu biji merah 50% dan 75% memiliki nilai kesukaan warna tertinggi, hal ini dimungkinkan karena kerupuk jambu biji merah memiliki warna yang paling sesuai menurut penilaian panelis. Pada bubur jambu biji merah 25% kesukaan warna tertinggi pada proporsi terigu dan tapioka 20%:80% dan panelis memberikan penilaian kesukaan warna yang rendah pada proporsi terigu dan tapioka 10%:90%.

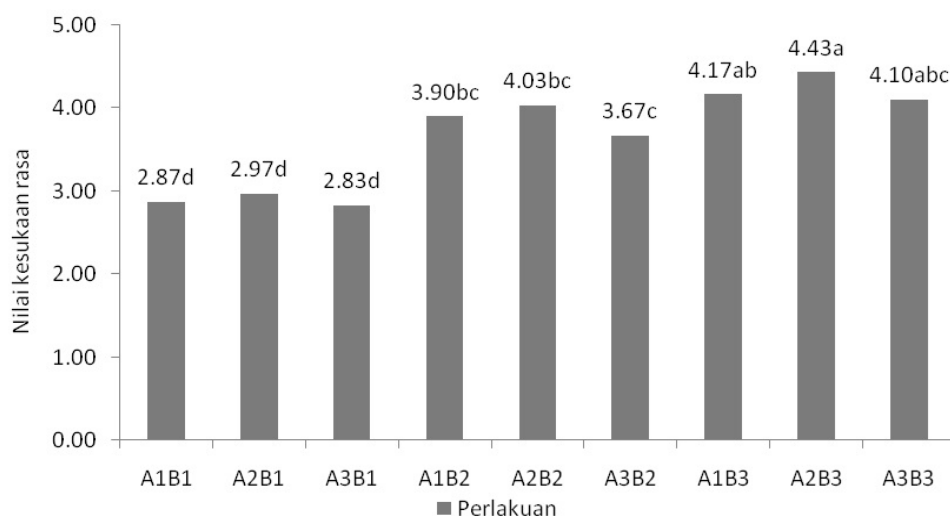
c. Rasa

Hasil analisis keragaman nilai kesukaan rasa kerupuk jambu biji me-

rah pada taraf nyata $\alpha \leq 5\%$ menunjukkan bahwa proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah berpengaruh nyata terhadap kesukaan rasa kerupuk jambu biji merah. Hasil penilaian kesukaan rasa dapat dilihat pada Gambar 3.

Berdasarkan uji DMRT taraf nyata $\alpha \leq 5\%$, diketahui bahwa perlakuan A2B3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B3 dan A3B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A1B2, A2B2, dan A3B2. Sementara itu, perlakuan A3B1 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B1 dan A2B1, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B2, A2B2, A3B2, A1B3, A2B3, dan A3B3.

Semakin banyak bubur jambu biji merah maka nilai kesukaan rasa kerupuk jambu biji merah semakin tinggi. Hal tersebut disebabkan karena semakin banyak bubur jambu biji merah yang ditambahkan menghasilkan kerupuk jambu biji merah dengan rasa jambu biji merah yang lebih terasa baik sepat maupun asamnya sehingga lebih disukai oleh panelis. Selain itu dimungkinkan kerupuk jambu biji merah yang dihasilkan memiliki rasa yang lebih gurih oleh minyak. Menurut Tanwar *et al.* (2014), bubur jambu biji merah memiliki total asam sebesar 0.72 gr/100 gr, sedangkan menurut Thaipong *et al.* (2006) buah jambu biji merah segar mengandung asam askorbat sebesar 50-300 mg/100 gr (3-6 kali lebih tinggi dari jeruk). Ketaren (1986) menyatakan bahwa selama proses penggorengan sebagian minyak masuk ke dalam bahan pangan. Penyerapan



Gambar 3. Penilaian panelis terhadap kesukaan rasa kerupuk jambu biji merah pada berbagai perlakuan

minyak ini berfungsi untuk mengempukkan kerak (bagian luar bahan pangan) dan untuk membasahi bahan pangan yang digoreng sehingga menambah rasa lezat dan gurih.

d. Kerenyahan

Hasil analisis keragaman nilai kesukaan kerenyahan kerupuk jambu biji merah pada taraf nyata $\alpha \leq 5\%$ menunjukkan bahwa proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah berpengaruh nyata terhadap kesukaan kerenyahan kerupuk jambu biji merah. Hasil penilaian kesukaan kerenyahan dapat dilihat pada Gambar 4.

Berdasarkan uji DMRT taraf uji $\alpha \leq 5\%$, diketahui bahwa perlakuan A1B2 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A2B2, dan A3B2, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B3, A2B3, dan A3B3. Sementara itu, perlakuan A3B3 berbeda tidak nyata dengan perlakuan A1B3 dan A3B3, namun berbeda nyata dengan perlakuan A1B1, A2B1, A3B1, A2B2, dan A3B2.

Semakin banyak terigu dan bubur jambu merah maka nilai kesukaan kerenyahnya semakin rendah, hal ini dikarenakan semakin meningkatkan kadar serat sehingga kerupuk jambu biji merah yang dihasilkan cenderung lebih keras. Bubur jambu biji merah memiliki kadar serat sebesar 5.6% (Wirakusumah, 2002), sedangkan terigu memiliki kadar serat 2-2.5% (Salim, 2010). Berdasarkan hasil penelitian Kusumaningrum (2009), penambahan bahan nabati berserat menyebabkan

penurunan daya kembang kerupuk sehingga mengurangi kerenyahan kerupuk.

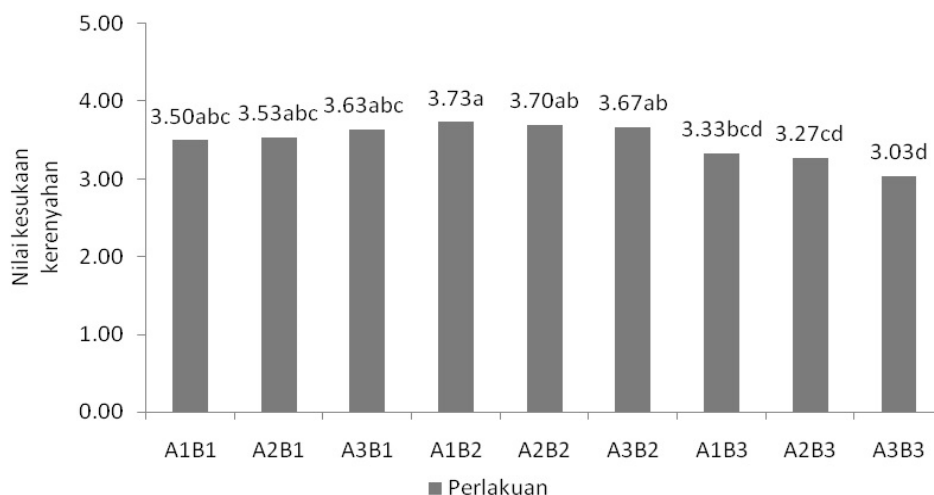
Penentuan Urutan Perlakuan

Tiga alternatif perlakuan yang paling disukai panelis adalah perlakuan A1B2 (69247) diikuti perlakuan A2B3 (59733) dan perlakuan A2B2 (45369). Hasil penilaian alternatif produk kerupuk jambu merah berdasarkan pembobotan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian alternatif produk kerupuk jambu biji merah

Perlakuan	Skor	Peringkat
A1B1	1288	9
A2B1	3433	7
A3B1	7983	6
A1B2	69247	1
A2B2	45369	3
A3B2	20575	5
A1B3	34644	4
A2B3	59733	2
A3B3	2467	8

A1B2 adalah perlakuan terbaik dengan skor tertinggi. Hal ini karena memiliki komposisi jambu biji merah dan terigu yang seimbang sehingga memiliki warna, aroma, kerenyahan, dan rasa yang diperoleh diterima dengan baik oleh panelis. Menurut Yuliasih dan Wenden (2013), perlakuan dengan skor



Gambar 4. Penilaian panelis terhadap kesukaan kerenyahan kerupuk jambu biji merah pada berbagai perlakuan

tertinggi merupakan perlakuan terbaik, perlakuan tersebut yang paling diterima oleh panelis. Tiga perlakuan terbaik dilanjutkan pada tahap pengujian selanjutnya.

Karakteristik Fisik

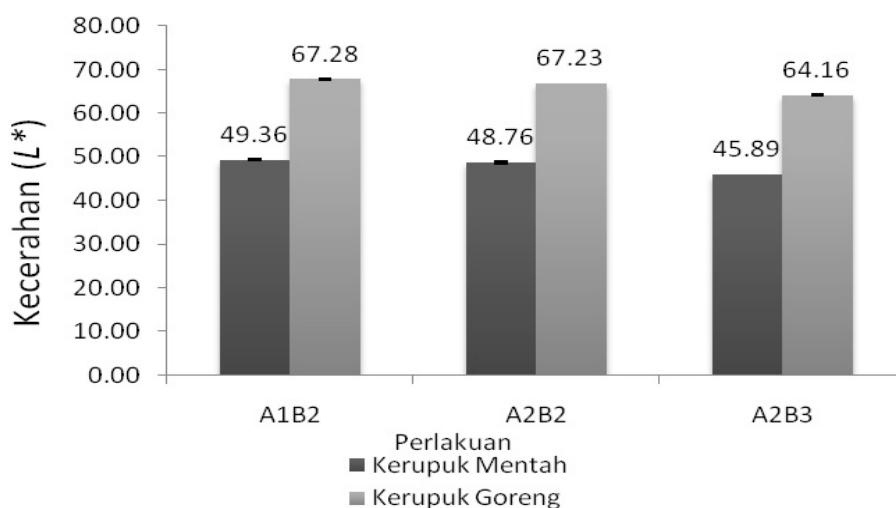
a. Warna

Hasil pengukuran kecerahan (L^*) kerupuk mentah dan goreng dapat dilihat pada Gambar 5. Semakin banyak terigu dan bubur jambu biji merah yang ditambahkan maka kemungkinan terjadinya pencoklatan semakin besar. Berdasarkan penelitian Nag *et al.* (2011), jambu biji merah pada beberapa tingkat kematangan mengandung total gula antara 8.02% hingga 9.72%. Kandungan gula

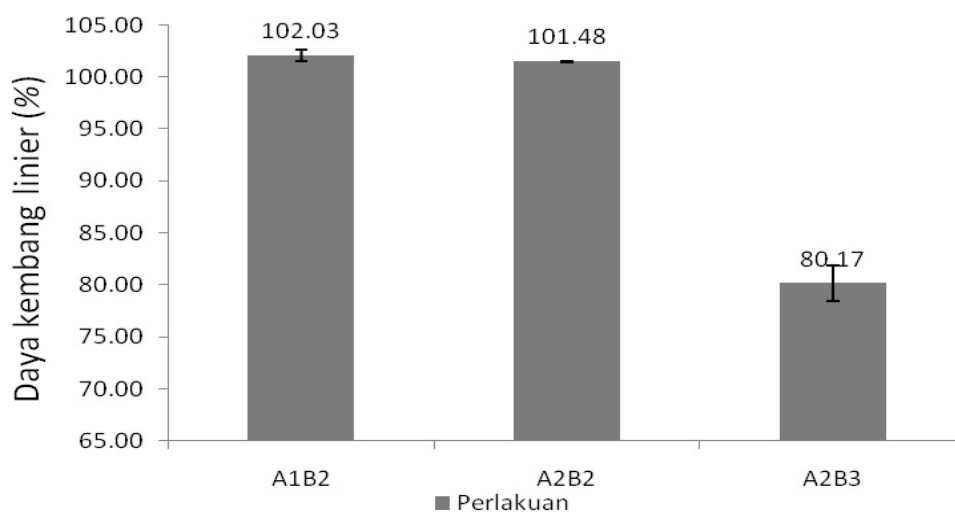
pada jambu biji merah dengan bahan-bahan lain memicu terjadinya reaksi pencoklatan. Selain itu pektin jambu biji berwarna coklat (Hafeez *et al.*, 2014), sehingga menyumbangkan warna gelap pada kerupuk jambu biji merah. Menurut Winarno (2002), protein dari terigu dan bahan lainnya dengan karbohidrat memicu terjadinya reaksi maillard yang menghasilkan warna coklat.

b. Daya Kembang

Hasil pengukuran daya kembang kerupuk jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 6. Daya kembang kerupuk jambu biji merah terbesar adalah perlakuan A1B2 pada proporsi terigu dan tapioka 10%:90%



Gambar 5. Kecerahan kerupuk jambu biji merah mentah dan goreng



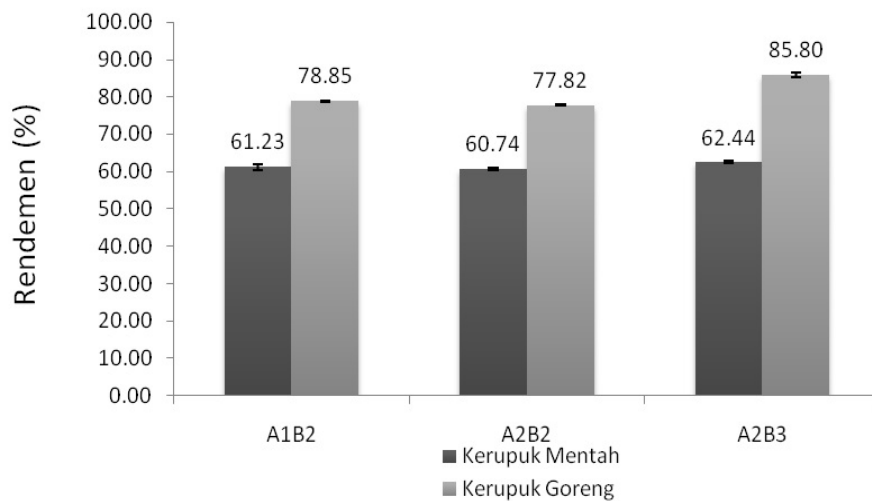
Gambar 6. Daya kembang kerupuk jambu biji merah

dengan bubur jambu biji merah 50%.

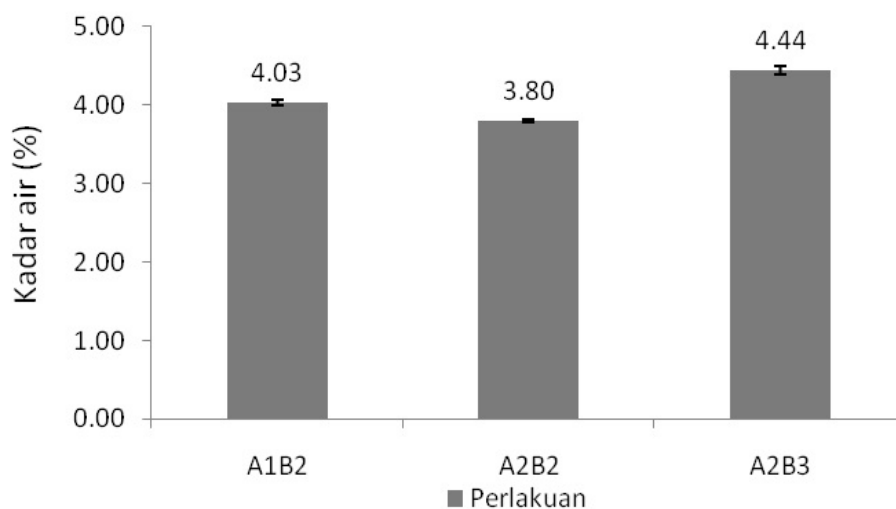
Semakin banyak tapioka maka amilopektin pada kerupuk semakin besar. Bahan dasar kerupuk adalah pati, kandungan amilopektin dalam pati sangat menentukan daya kembang kerupuk. Semakin banyak pati maka kerupuk yang dihasilkan mempunyai daya kembang semakin besar (Praptiningsih *et al.*, 2007). Keberadaan bahan selain pati mengurangi daya kembang kerupuk goreng (Kusumaningrum, 2012). Selain itu tingkat kematangan buah yang tinggi menurunkan daya kembang kerupuk (Setiadji dan Yuwanti, 2006).

c. Rendemen

Hasil pengukuran daya serap minyak kerupuk jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 7. Semakin banyak bubur jambu biji merah yang ditambahkan maka rendemen kerupuk jambu biji merah semakin tinggi. Hal ini dikarenakan semakin banyak bubur jambu biji merah menyebabkan semakin banyak air yang terperangkap oleh pati dan pektin pada saat pemanasan. Pada saat penggorengan diperkirakan jumlah air yang diuapkan sama, namun keberadaan pektin memerangkap air lebih banyak sehingga jumlah air yang tertahan lebih besar. Selain itu pek-



Gambar 7. Rendemen kerupuk jambu biji merah mentah dan goreng



Gambar 8. Kadar air kerupuk jambu biji merah

tin merupakan emulsifier agent sehingga dapat berikatan dengan air dan minyak (Winarno, 2002). Keberadaan air dan minyak pada perlakuan A2B3 meningkatkan berat kerupuk jambu biji merah goreng, hal tersebut menyebabkan rendemennya semakin besar.

Karakteristik Kimia

a. Kadar Air

Hasil analisis kadar air kerupuk jambu biji merah goreng dapat dilihat pada Gambar 8. Perlakuan A2B3 pada proporsi terigu dan tapioka 15%:85% dengan bubur jambu biji merah 75% memiliki kadar air tertinggi.

Semakin banyak bubur jambu biji merah yang ditambahkan menyebabkan kadar air kerupuk semakin besar. Besarnya kadar air kerupuk dikarenakan tingginya kandungan air dan serat jambu biji merah. Kadar air bubur jambu biji merah sebesar 81.10% (Tanwar *et al.*, 2014). Menurut Maryanto *et al.* (2013) buah jambu biji merah memiliki kandungan serat khususnya serat larut air (pektin) yang tinggi. Estiasih dan Ahmadi (2009) menyatakan bahwa gel pektin merupakan sistem seperti spon yang dapat diisi oleh air sehingga semakin banyak pektin maka semakin besar air yang diikat oleh pektin. Rantai molekul pektin membentuk jaringan tiga dimensi di mana gula, air dan padatan terlarut yang lain diikat.

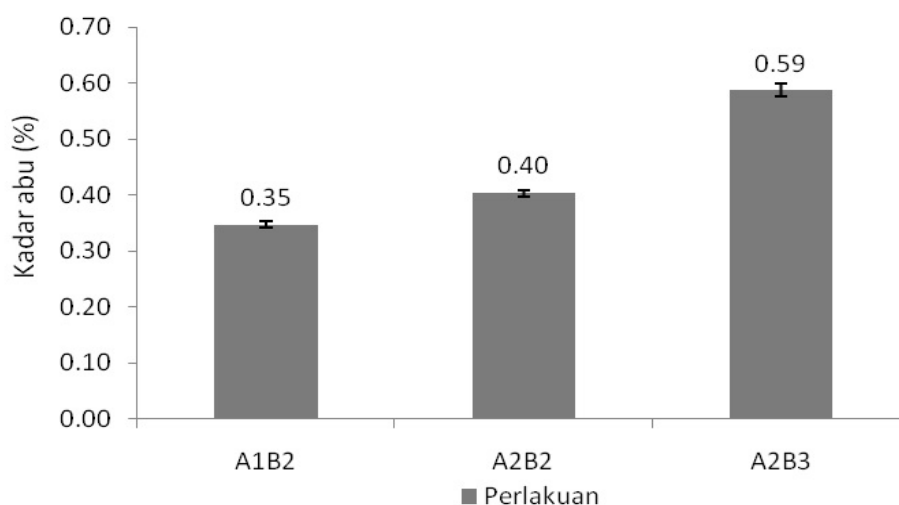
b. Kadar Abu

Hasil analisis kadar abu kerupuk jambu biji merah goreng dapat dilihat pada Gambar 9. Semakin tinggi proporsi terigu

dan tapioka dengan bubur jambu biji merah menyebabkan kadar abu kerupuk jambu biji merah semakin tinggi. Hal ini disebabkan karena jumlah pektin yang semakin meningkat mampu mengikat mineral dari bahan, air, dan padatan terlarut, sehingga meningkatkan kadar abu kerupuk jambu biji merah. Menurut Tanwar *et al.* (2014), kadar abu bubur jambu biji merah sebesar 0.6%, sedangkan menurut SNI 3751:2009 kadar abu terigu maksimal sebesar 0.7% (BSN 2009). Diduga pemanasan atau suhu tinggi mengakibatkan kadar abu kerupuk jambu biji merah goreng berkurang. Apalagi saat pengolahan (pengukusan) menggunakan media air. Hal ini dapat mengurangi kadar abu bahan pangan tersebut. Menurut Fennema (1996), tingkat kelarutan suatu mineral sangat berbeda pada garam organik. Mineral natrium, kalium, klorida, dan phosphor merupakan mineral yang sangat larut air. Selain itu, Winarno (1997) menyatakan bahwa air dapat melarutkan berbagai bahan salah satu diantaranya adalah mineral. Oleh karenanya kadar abu kerupuk jambu biji merah goreng lebih rendah dibandingkan kadar abu bahan baku.

c. Kadar Lemak

Hasil analisis kadar lemak kerupuk jambu biji merah goreng dapat dilihat pada Gambar 10. Semakin banyak bubur jambu biji merah yang ditambahkan maka kadar lemak kerupuk jambu biji merah semakin besar. Hal ini dikarenakan salah satu komponen dari jambu biji merah adalah serat larut air



Gambar 9. Kadar abu kerupuk jambu biji merah

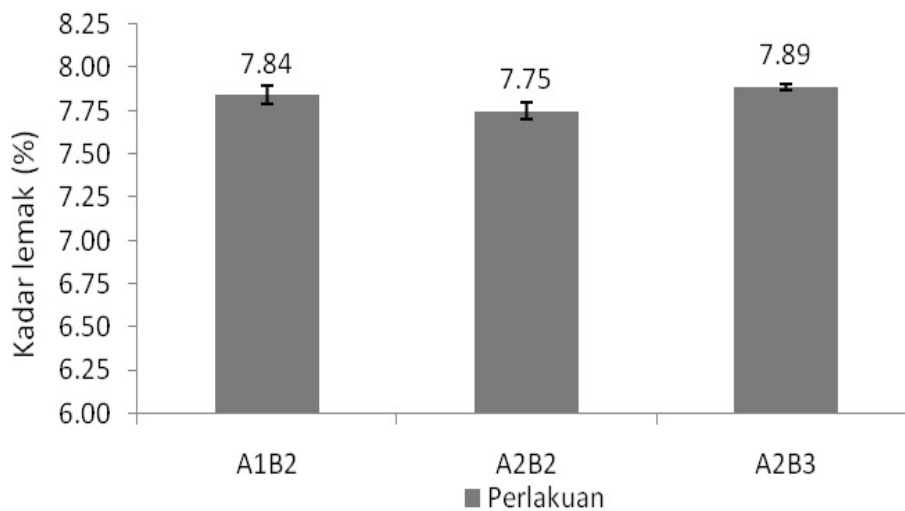
sehingga mempengaruhi penyerapan air. Semakin banyak bubur jambu biji merah maka air yang terperangkap pada matrik kerupuk mentah semakin banyak, dengan demikian pada saat penggorengan air tersebut keluar dan rongga-rongga pada matrik kerupuk terisi oleh minyak penggorengan.

d. Vitamin C

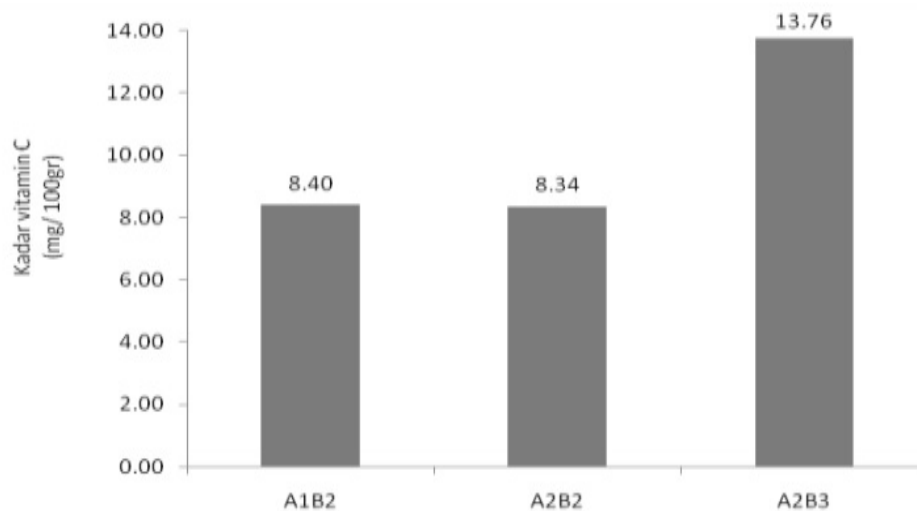
Hasil analisa kandungan vitamin C kerupuk jambu biji merah dapat dilihat pada Gambar 11. Semakin banyak bubur jambu biji merah maka kandungan vitamin C kerupuk jambu biji merah semakin besar. Menurut

Wirakusumah (2002), jambu biji merah biji merah mengandung vitamin C sebanyak 80 mg/100 gr bahan, sedangkan Arianingrum (2012) jambu biji merah memiliki kandungan vitamin C delapan kali lipat dari lemon.

Kadar vitamin C kerupuk jambu biji merah tergolong kecil jika dibandingkan dengan buah jambu biji merah segar. Hal tersebut dikarenakan proses pengolahan kerupuk jambu biji merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan De Man (1997) yang menyatakan bahwa vitamin C adalah vitamin yang paling tidak stabil dari semua vitamin dan mudah rusak selama pemrosesan



Gambar 10. Kadar lemak kerupuk jambu biji merah



Gambar 11. Kadar vitamin C (mg/100 gr) kerupuk jambu biji merah

dan penyimpanan. Menurut Winarno (2002), vitamin C merupakan yang paling mudah rusak. Disamping sangat larut air, vitamin C sangat mudah teroksidasi dan dipercepat dengan adanya panas, sinar, alkali, enzim, serta oleh katalis tembaga dan besi.

Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik menggunakan uji efektivitas yang bertujuan untuk memilih satu perlakuan terbaik yang akan dilanjutkan pada tahap berikutnya. Berdasarkan uji efektivitas perlakuan terbaik adalah perlakuan A2B2. Perlakuan A2B2 yaitu kerupuk jambu biji merah pada proporsi terigu dan tapioka 15%:85% dengan bubur jambu 50%.

Perancangan Model Bisnis Kanvas

a. Penyusunan Hipotesis Awal

Pada tahap awal dalam sebuah model bisnis adalah menentukan hipotesis model bisnis dengan kanvas model bisnis. Hipotesa meliputi sembilan komponen yaitu *customer segment*, *value proposition*, *customer relationship*, *key resource*, *channel*, *revenue stream*, *key activities*, *key partners*, dan *cost structure* (Blank dan Dorf, 2012).

Hipotesa awal pada produk kerupuk jambu biji merah untuk *customer segment* adalah seluruh lapisan masyarakat (*unsegmented*). *Value proposition* yang dimiliki adalah memberikan energi dan vitamin C. *Customer relationship* yaitu dengan cara mencantumkan contact person untuk saran dan kritik sebagai bentuk layanan konsumen. *Key resource* meliputi tiga hal utama yaitu bahan baku, peralatan, dan tenaga kerja. *Channel* yang adalah langsung (*door-to-door*), *retailer* (swalayan, pusat oleh-oleh, sekolah, kampus, warung makan, dan toko perancangan), dan tidak langsung secara on-line (media sosial seperti Facebook dan blog). *Revenue stream* adalah penjualan melalui *retailer*. *Key activities* meliputi pembelian dan penyimpanan bahan baku, produksi, promosi, pemasaran, dan pelayanan prima. *Key Partners* meliputi petani dan supplier jambu biji merah, supplier bahan kue, dan koperasi/bank. *Cost structure* meliputi biaya investasi, biaya tetap dan variabel, biaya penyusutan, biaya pemeliharaan, dan angsuran kredit.

b. Pengujian Masalah (Test the Problem)

Hasil survei menunjukkan bahwa 100% dari total responden pernah mengonsumsi kerupuk. Dari total responden hanya

16% yang pernah mengonsumsi kerupuk buah dan 8% yang pernah mengonsumsi kerupuk jambu biji merah. Alasan responden membeli kerupuk jambu biji merah dikarenakan rasanya yang unik dan renyah (96%). Responden sebanyak 68% mau membeli produk kerupuk jambu biji merah yang dijual di sekolah dan hanya 8% yang mau membeli secara on-line. Dengan demikian, pada *channels point* penjualan on-line dihilangkan dan point penjualan secara langsung dipertahankan, selain itu ditambahkan point penjualan melalui *retailer* (pengecer dan sekolah). Pada *value proposition* ditambahkan point memiliki rasa unik dan renyah serta alami dan aman dikonsumsi.

c. Pengujian Solusi (Test the Solution)

Responden sebanyak 100% menyukai kerupuk jambu biji merah karena unik dan renyah. Responden setuju bahwa kerupuk jambu biji merah harus alami dan aman. Sebanyak 100% responden menyukai kerupuk jambu biji merah yang memberikan energi dan vitamin C. Responden sebanyak 92% menyukai kemasan kerupuk jambu biji merah yang transparan dan berstiker. Responden sebanyak 67% (dari saran masuk) menginginkan kerupuk yang digoreng dengan minyak yang baik. Berdasarkan hasil test the solution maka dilakukan perbaikan model bisnis kanvas yaitu pada *value proposition*, dengan menambahkan point kemasan berstiker dengan informasi yang jelas dan point penggunaan minyak yang baik, sedangkan *value proposition* dari test the problem pada model bisnis kanvas 1 tetap dipertahankan. Menurut Dewobroto (2015), setelah dilakukan pengujian melalui kuesioner segera dipetakan dengan Business Model Canvas, sehingga perubahan-perubahan yang terjadi segera tertulis pada model bisnis.

d. Verifikasi Model Bisnis

Verifikasi dilakukan dengan menjual produk kerupuk jambu biji merah di lingkungan sekolah, umum, dan penjualan langsung. Sebanyak 63.85% penjualan berasal dari lingkungan sekolah, 29.67% dari kalangan umum, dan 6.75% dari penjualan langsung. Berdasarkan hasil verifikasi model bisnis maka dilakukan beberapa perbaikan dalam kanvas model bisnis. Pada point *value proposition* ditambahkan tersedianya produk dengan ukuran kemasan yang lebih besar, sedangkan pada *revenue stream* produk

kerupuk jambu biji merah melalui *retailer* terutama sekolah. Selanjutnya pada *customer segment* yang semula *unsegmented* diubah menjadi seluruh wilayah Jember, pria maupun wanita, anak-anak usia sekolah. Yuliasih dan Wendrawan (2013), melakukan verifikasi model bisnis dilakukan dengan menjual produk ke pasar selama 2 bulan. Hasil verifikasi digunakan untuk memperbaiki hasil pengujian masalah dan dituangkan dalam lembaran model bisnis kanvas akhir.

Analisis Kelayakan Finansial Skala UMKM

Analisis finansial produk kerupuk jambu biji merah dilakukan dengan menggunakan asumsi-asumsi yang disesuaikan dengan kondisi pada saat studi kelayakan dilaksanakan. Berdasarkan proyeksi pendapatan dan laba rugi dapat dianalisis kelayakan finansial kerupuk jambu biji merah yang meliputi NPV, IRR, PBP, BEP, dan B/C rasio.

Hasil perhitungan kelayakan finansial produksi kerupuk jambu biji merah diperoleh nilai NPV dan IRR pada tingkat bunga 12% sebesar Rp 90,712,874 dan 43.13%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa secara finansial produksi kerupuk jambu biji merah layak untuk dilanjutkan. Menurut Husnan dan Suwarso (2002), kriteria finansial bila $NPV > 0$ maka proyek dinyatakan layak dan suatu industri dikatakan layak apabila nilai IRR lebih besar dari suku bunga bank yang digunakan (Pasaribu, 2012). Sementara itu menurut Purwaka dan Arkeman (2004), kerupuk jamur memiliki nilai NPV sama-sama positif namun nilai IRRnya lebih kecil dibandingkan kerupuk jambu biji merah yakni Rp 357,960,700 dan 37%. Hal tersebut dimungkinkan karena DF yang digunakan pada kerupuk jamur tiram yang tinggi yaitu sebesar 20%.

Hasil perhitungan *payback period* (PBP) menunjukkan bahwa pengembalian seluruh biaya investasi untuk produksi kerupuk jambu biji merah adalah 2 tahun 2 bulan 24 hari, sehingga dapat disimpulkan bahwa produksi kerupuk jambu biji merah layak dijalankan. Jika dibandingkan dengan kerupuk waluh skala kecil maka PBP kerupuk jambu biji merah lebih lama. PBP kerupuk waluh skala kecil adalah 1 tahun 2 bulan 24 hari (Mustanirroh *et al.*, 2011). Hal ini salah satunya disebabkan penggunaan peralatan yang lebih modern pada pembuatan kerupuk waluh sehingga mengurangi biaya produksi, sehingga lebih cepat pengembalian modalnya. Menurut Sulyanto (2010) ketentuan ke-

layakan berdasarkan PBP dinyatakan layak apabila $payback\ period < payback\ maximum$.

Berdasarkan hasil perhitungan diketahui bahwa BEP produksi kerupuk jambu biji merah pada nilai produksi Rp 222,357,202 adalah sejumlah 200688 bungkus (2007 kg) dan nilai penjualan sebesar Rp 83,620,009. Artinya 62.40% keuntungan produsen dan 37.60% adalah dari nilai penjualan. Sedangkan BEP industri kerupuk jamur tiram pada nilai produksi adalah sebesar Rp 356,714,794,- atau sebesar 36.4% dari nilai penjualan dan 63.6% pendapatan merupakan keuntungan bagi perusahaan (Purwaka dan Arkeman, 2004). Keuntungan produksi kerupuk jambu biji merah sedikit lebih kecil dibandingkan produksi kerupuk jamur tiram, salah satunya dimungkinkan karena persentase produksi tiap tahun yang lebih berbeda (lebih sedikit). Menurut Suryaningrat (2011), BEP merupakan titik keseimbangan, dimana pada titik tersebut jumlah hasil penjualan sama dengan jumlah biaya yang digunakan sehingga suatu usaha tidak mendapatkan laba ataupun mengalami kerugian.

Nilai B/C rasio produksi kerupuk jambu biji merah berdasarkan hasil perhitungan sebesar 2.13. Dengan demikian, produksi kerupuk jambu biji dinyatakan layak untuk diusahakan karena memiliki nilai B/C rasio lebih besar dari 1. Besarnya nilai B/C rasio kerupuk jamur tiram sebesar 1.9 (Purwoko dan Arkeman, 2004). Nilai tersebut lebih kecil dibandingkan B/C rasio kerupuk jambu biji merah. Hal tersebut salah satunya disebabkan karena biaya investasi kerupuk jambu biji merah lebih kecil yaitu Rp 80,493,500, sedangkan pada kerupuk jamur biaya investasi yang digunakan sebesar Rp 386,886,800. Menurut Pasaribu (2012) apabila Net B/C Ratio sebesar 1.25 berarti lebih dari 1 maka benefit yang diperoleh 1.25 kali lipat dari cost yang dikeluarkan oleh investor sehingga proyek dapat dikatakan Go.

SIMPULAN

Hasil pengujian organoleptik menunjukkan bahwa proporsi terigu dan tapioka dengan bubur jambu biji merah berpengaruh nyata terhadap karakteristik organoleptik kerupuk jambu biji merah. Perlakuan terbaik berdasarkan parameter organoleptik, fisik, dan kimia adalah perlakuan A2B2 (proporsi terigu dan tapioka 15%:85% dengan bubur jambu biji merah 50%). Model bisnis kanvas

terbaik kerupuk jambu biji merah didapatkan setelah melalui tahapan pengujian dan hasil perhitungan kelayakan finansial menunjukkan produksi kerupuk jambu biji merah skala UMKM layak untuk dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arianingrum, R. 2012. *Pemanfaatan Tumbuhan Jambu Biji Merah Sebagai Obat Tradisional*. UNY-Press, Yogyakarta
- Blank, S, and Dorf, B. 2012. *The Startup Owner's Manual: The Step by Step Guide for Building a Great Company*. K&S Ranch, Inc, USA
- Badan Pusat Statistik Jember. 2014. *Jember dalam Angka 2014*. BPS Jember, Jember
- BSN. 2009. *Standar Nasional Indonesia 01-3751-2009 tentang Syarat Mutu Terigu Sebagai Bahan Makanan*. Badan Standarisasi Nasional, Jakarta
- De Garmo, EP, Sullivan, WG, dan Candra, CR. 1984. *Engineering Economy 7th edition*. Mc Millan Publ. Co, New York
- De Man, JM. 1997. *Kimia Makanan*. ITB Press, Bandung
- Dewobroto, W, S. 2011. Penggunaan Business Model Canvas Sebagai Dasar untuk Menciptakan Alternatif Strategi Bisnis dan Kelayakan Usaha. *Jurnal Teknik Industri Universitas Trisakti*. 1(2):215-230
- Estiasih, T, dan Ahmadi, K. 2009. *Teknologi Pengolahan Pangan*. Bumi Aksara, Jakarta
- Hafeez, J, Raheem, I, Aslam, H, K, W, Sha-keel, A, and Sakandar, A. 2014. Comparative Study of Pectin Extracted from Wastes of Guava and Grapefruit and its Application in Strawberry Jam. *Journal of Food Science and Technology*. 3(6):161-169
- Husnan, S, dan Suwarsono. 2002. *Studi Kelayakan Proyek*. UPP AMP YKPN, Yogyakarta
- Joseph, B, Priya, M, R. 2011. Review On Nutritional, Medicinal And Pharmacological Properties of Guava (*Psidium Guajava* L.). *International Journal of Pharma and Bio Sciences*. 1(2):53-69
- Ketaren, S. 1986. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press, Jakarta
- Kusumaningrum, I. 2009. Analisa Faktor Daya Kembang dan Daya Serap Kerupuk Rumput Laut Pada Variasi Proporsi Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). *Jurnal Teknologi Pertanian Universitas Mulawarman*. 4(2):63-68
- Maryanto, S, Fatimah, S, Sugiri, dan Marsono, Y. Efek Pemberian Buah Jambu Biji Merah Terhadap Produksi SCFA dan Kolesterol dalam Caecum Tikus Hiperkolesterolemia. *AGRITECH*. 33(3):334-339
- Mulyana, Susanto, W, H, dan Purwantiningrum, I. 2014. Pengaruh Proporsi (Tepung Tempe Semangit : Tapioka) dan Penambahan Air Terhadap Karakteristik Kerupuk Tempe Semangit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(4):113-120
- Munawaroh, N. 2014. Pengaruh Substitusi Terigu dan Siput Sawah (*Pelampallacea*) terhadap Sifat Organoleptik Kerupuk. *e-journal boga*. 3(3):161-170
- Mustaniroh, S, A, Effendi, M, Mahdami, S, A. Analisis Kelayakan Teknis dan Finansial Pengembangan Usaha Kerupuk Waluh Dengan Mesin Perajang Otomatis Pada Skala Usaha Kecil. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 12(3):187-192
- Nag, A, R Chatterjee, D, D, Roy, T, Hossain, A, M, M, Z, and Haque, A, Md. 2011. Study on Chemical of Different Guava Varieties During Different Ripening Stage. *Bangladesh Research Publications Journal*. 6(2):217-224
- Nurul, H, Boni, I, and Noryati, I. 2009. The Effect of Different Ratios of Dory Fish to Tapioca Flour on the Linear Expansion, Oil Absorption, Colour and Hardness of Fish Crackers. *International Food Research Journal*. 16:159-165
- Parimin, SP. 2005. *Jambu Biji Budidaya dan Ragam Pemanfaatannya*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Pasaribu, AM. 2012. *Perencanaan dan Evaluasi Proyek Agribisnis*. Lily Publisher, Yogyakarta
- Purwoko, Arkeman, Y. 2004. Kelayakan Industri Kerupuk Jamur Tiram di Kabupaten Bogor. *J. Tek. Ind. Pert*. 13(3):83-91
- Praptiningsih, Y, Tamtarini, dan Djuliakah, S. 2007. Pengaruh Proporsi Tapioka-Tepung Gandum dan Lama Perebusan Terhadap Sifat-Sifat Kerupuk Tahu. *Jurnal Agroteknologi*. 1(1):41-46
- Salim, E. 2011. *Mengolah Singkong Menjadi Tepung Mocaf*. Andi, Yogyakarta
- Saputra, A, Karo-karo, T, dan Ginting, S. 2013. Studi Pembuatan Kerupuk Bercita Rasa Daun Laksa. *Jurnal Rekayasa Pangan dan Pertanian*. 1(3):9-16

- Setiadji, Yuwanti, S. 2006. Pengaruh Rasio Nanas-Tapioka dan Tingkat Kematangan Buah Terhadap Sifat-Sifat Kerupuk Nanas. *Agro-Techno*. 1(5):289-293
- Setyaningsih, D, Apriyantono, A, dan Sari, MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro Cetakan I*. IPB Press, Bogor
- Suliyanto. 2010. *Studi Kelayakan Bisnis*. Andi, Yogyakarta
- Supriyanto. 2006. Pemberdayaan Usaha Mikro, Kecil, Dan Menengah (UMKM) Sebagai Salah Satu Upaya Penanggulangan Kemiskinan. *Jurnal Ekonomi & Pendidikan*. 3(1):1-16
- Suryabrata. 2011. *Metodologi Penelitian*. Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Suryaningrat, IB. 2011. *Ekonomi Teknik Teori dan Aplikasi untuk Agroindustri Cetakan I*. Jember University Press, Jember
- Thaipong, K, Boonprakob, U, Crosby, K, Zevallos, L, C, Byrne, D, H. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays For Estimating Antioxidant Activity From Guava Fruit Extracts. *Journal of Food Composition and Analysis*. 19(6-7): 669-675
- Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta
- Wirakusumah, ES. 2002. *Buah dan Sayur untuk Terapi*. Penebar Swadaya, Jakarta
- Yuliasih, I, dan Wendrawan, F, T. 2014. Pengembangan Model Bisnis Produk Dodol Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *E-Jurnal Agroindustri Indonesia*. 3(1):134-144