SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI *PURPLE SWEET POTATO BARS* DENGAN PENAMBAHAN PISANG AMBON DAN KACANG HIJAU

(Skripsi)

Oleh

DIEFFA SASI AGUSTIN

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

ABSTRACT

CHEMICAL, PHYSICAL, AND SENSORS PROPERTIES OF PURPLE SWEET POTATO BARS WITH ADDITION OF AMBON BANANA AND MUNG BEANS

By

DIEFFA SASI AGUSTIN

Snack bars are one product that has complete and good nutritional content, and can meet the daily nutritional needs of each person. Purple sweet potato flour can be used as a raw material for snack bars with the addition of bananas and mung beans to meet energy and nutritional needs. The aim of the study was to obtain the formulation of ambon bananas and mung beans addition in the production of purple sweet potato bars with chemical, physical, and sensory properties that can be accepted by consumers. This study was arranged in a Complete Randomized Block Design of the nine treatments and in three replications. The comparison treatment of bananas and mung beans consisted of nine levels, that were; F1 (10%:90%); F2 (20%:80%); F3 (30%:70%); F4 (40%:60%); F5 (50%:50%); F6 (60%:40%); F7 (70%:30%); F8 (80%:20%); and F9 (90%:10%). The data obtained were analyzed for the homogeneity by the Bartlett test and for the addition of the data tested by the Tuckey test, then the data were analyzed by

analysis of variance to determine the effect of the treatment. The data were analyzed further by the Honest Real Difference Test at the level of 5%. The results showed that the best purple sweet potato bars with the addition of ambon bananas and green beans were from F6 treatment (60% ambon bananas and 40% mung beans). The best purple sweet potato bars treatment (F6) contained moisture content of 16.88%, ash content of 2.84%, fat content of 1.77%, protein content of 5.72%, crude fiber content of 1.55%, carbohydrate content of 71.25%, calorific value of 80.95 kcal/25 g or equivalent to 97.24 kcal/30 g, water activity (a_w) of 0.83, and physical properties (texture) of 0.85 kg.s/mm, aroma score of 3.58 (likes), taste score of 3.99 (likes), texture score of 3.71 (likes), and overall acceptance with a score of 3.75 (likes). Moisture content and water activity (a_w) purple sweet potato bars with the addition of bananas and mung beans all formulas met the standard of semi-wet food, that were the moisture content of 10–40% and water activity (a_w) of 0.6–0.9.

Keywords: purple sweet potato bars, ambon bananas, mung beans

ABSTRAK

SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI *PURPLE SWEET POTATO BARS* DENGAN PENAMBAHAN PISANG AMBON DAN KACANG HIJAU

Oleh

DIEFFA SASI AGUSTIN

Snack bars merupakan salah satu produk yang memiliki kandungan gizi beragam dan baik, serta dapat memenuhi kebutuhan gizi harian setiap orang. Pemanfaatan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan baku *snack bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau dilakukan untuk memenuhi kebutuhan energi dan gizi. Tujuan penelitian adalah untuk mendapatkan formulasi penambahan pisang ambon dan kacang hijau dalam pembuatan *purple sweet potato bars* dengan sifat kimia, fisik, dan sensori yang dapat diterima konsumen. Penelitian ini disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan sembilan perlakuan dan tiga ulangan. Perlakuan perbandingan pisang ambon dan kacang hijau terdiri dari sembilan taraf yaitu F1 (10%:90%); F2 (20%:80%); F3 (30%:70%); F4 (40%:60%); F5 (50%:50%); F6 (60%:40%); F7 (70%:30%); F8 (80%:20%); dan F9 (90%:10%). Data yang diperoleh dianalisis kesamaan ragamnya dengan uji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey, selanjutnya data

dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh perlakuan. Apabila terdapat pengaruh yang nyata, data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau terbaik adalah perlakuan F6 (60% pisang ambon dan 40% kacang hijau). *Purple sweet potato bars* perlakuan terbaik (F6) menghasilkan kadar air sebesar 16,88%, kadar abu sebesar 2,84%, kadar lemak sebesar 1,77%, kadar protein sebesar 5,72%, kadar serat kasar sebesar 1,55%, kadar karbohidrat sebesar 71,25%, nilai kalori sebesar 80,95 kkal/25 g setara dengan 97,24 kkal/30 g, aktivitas air (a_w) sebesar 0,83, dan sifat fisik (tekstur) sebesar 0,85 kg.s/mm, aroma dengan skor 3,58 (suka), rasa dengan skor 3,99 (suka), tekstur dengan skor 3,71 (suka), dan penerimaan keseluruhan dengan skor 3,75 (suka). Kadar air dan aktivitas air (a_w) *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau semua formula memenuhi standar pangan semi basah, yaitu kadar air 10–40% dan aktivitas air (a_w) 0,6–0,9.

Kata kunci: *purple sweet potato bars*, pisang ambon, kacang hijau

SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI *PURPLE SWEET POTATO BARS* DENGAN PENAMBAHAN PISANG AMBON DAN KACANG HIJAU

Oleh

DIEFFA SASI AGUSTIN

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN

Pada

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian
Fakultas Pertanian Universitas Lampung

FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019

Judul Skripsi : **SIFAT KIMIA, FISIK, DAN SENSORI *PURPLE SWEET POTATO BARS* DENGAN PENAMBAHAN PISANG AMBON DAN KACANG HIJAU**

Nama Mahasiswa : *Dieffa Sasi Agustin*

Nomor Pokok Mahasiswa : 1414051026

Program Studi : Teknologi Hasil Pertanian

Fakultas : Pertanian

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.
NIP 19670824 199303 2 002

Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.
NIP 19660314 199003 1 009

2. Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian

Ir. Susilawati, M.Si.
NIP 19610806 198702 2 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si.** .....

Sekretaris : **Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc.** .....

Penguji
Bukan Pembimbing : **Dr. Ir. Siti Nurdjanah M.Sc.** .....

2. Dekan Fakultas Pertanian

Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP. 19611020 198603 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **11 April 2019**

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah Dieffa Sasi Agustin NPM 1414051026

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil kerja saya sendiri yang berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukan hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, April 2019
Pembuat pernyataan

METERAI TEMPEL
E7652AFF800174807
6000
ENAM RIBU RUPIAH

Dieffa Sasi Agustin
NPM. 1414051026

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Pringsewu pada tanggal 23 Agustus 1996 sebagai anak pertama dari dua bersaudara dari pasangan Bapak Effendi Abduh dan Ibu Diah Soesilawati. Penulis mengawali pendidikan Taman Kanak-Kanak di Perguruan Diniyyah Putri Lampung yang selesai pada tahun 2002. Pada tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan ke sekolah dasar di SD Negeri 4 Bagelen yang selesai pada tahun 2008. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Gedongtataan dan lulus pada tahun 2011, lalu penulis melanjutkan pendidikan ke SMA Negeri 1 Gadingrejo dan lulus tahun 2014. Penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada tahun 2014 melalui jalur tes tertulis Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Pada bulan Januari-Februari 2017, penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rantau Jaya Makmur, Kecamatan Putra Rumbia, Kabupaten Lampung Tengah dengan tema “Pemberdayaan Kampung Berbasis Informasi dan Teknologi”. Pada bulan Juli-Agustus 2017, penulis melaksanakan Praktik Umum (PU) di CV Fania Food Yogyakarta, dan menyelesaikan laporan PU yang berjudul “Mempelajari Proses Pengolahan Galantin Ikan Bandeng dan Sistem Pemasaran

Produk di CV Fania Food Yogyakarta”. Penulis pernah menjadi Asisten Dosen mata kuliah Evaluasi Gizi dalam Pengolahan pada tahun 2018.

SANWACANA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Pada penulisan skripsi ini, penulis banyak mendapatkan bantuan, bimbingan, dan dorongan baik itu langsung maupun tidak langsung dari berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
2. Ibu Ir. Susilawati, M.Si., selaku Ketua Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
3. Ibu Dr. Ir. Sussi Astuti, M.Si., selaku dosen pembimbing pertama dan dosen pembimbing akademik yang telah banyak memberikan bantuan dan pengarahan, bimbingan, kritik, saran, nasihat, dan motivasi selama pelaksanaan perkuliahan, hingga penyusunan skripsi ini selesai.
4. Bapak Ir. Ribut Sugiharto, M.Sc., selaku pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat, dan kritikan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Siti Nurdjanah, M.Sc., selaku pembahas yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan, motivasi, pengarahan, saran, nasihat, dan kritikan dalam penyusunan skripsi ini.

6. Kedua orang tuaku tercinta Bapak dan Ibu, Adikku tersayang, serta keluarga besarku yang telah banyak memberikan kasih sayang, dukungan moral, spiritual, material, motivasi, dan do'a yang selalu menyertai penulis selama ini.
7. Segenap Bapak dan Ibu dosen serta staf administrasi dan laboratorium yang telah memberikan banyak ilmu pengetahuan, wawasan, dan bantuan kepada penulis selama menjadi mahasiswi di Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.
8. Sahabat-sahabat perkuliahan terbaik Desti, Dina, Dwi, Eka, Eza, Fatimah, Indah, Lailly, Merli, Raisa, Ria, dan Untung yang telah memberi dukungan, saran, dan semangat kepada penulis.
9. Keluarga THP angkatan 2014 serta teman-teman seperjuangan saat penelitian, terima kasih atas segala bantuan, semangat, dukungan, dan kebersamaannya selama ini.
10. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

Penulis sangat menyadari skripsi ini jauh dari kata sempurna, oleh sebab itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga Allah SWT membalas kebaikan bagi pihak-pihak tersebut dan semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan bagi pembaca.

Bandar Lampung, April 2019
Penulis

Dieffa Sasi Agustin

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL xv

DAFTAR GAMBAR xxi

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah 1
1.2. Tujuan Penelitian 3
1.3. Kerangka Pemikiran 4
1.4. Hipotesis 6

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Snack Bars* 7
2.2. Ubi Jalar Ungu 10
2.3. Tepung Ubi Jalar Ungu 13
2.4. Pisang Ambon 18
2.5. Kacang Hijau 22
2.6. Bahan Baku *Snack Bars* 25
2.6.1. Telur 26
2.6.2. Gula 27
2.6.3. Garam 28
2.6.4. Margarin 29
2.6.5. Susu Skim 30

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian 32
3.2. Bahan dan Alat 32
3.3. Metode Penelitian 33
3.4. Pelaksanaan Penelitian 34
3.5. Pengamatan 38
3.5.1. Sifat Kimia 38
3.5.2. Nilai Kalori 43

3.5.3. Uji Aktivitas Air (a_w) 44
3.5.4. Sifat Fisik (Tekstur) 44
3.5.5. Kadar Amilosa dan Amilopektin 45
3.5.6. Uji Sensori 46

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Sifat Kimia *Purple Sweet Potato Bars* 48
4.1.1. Kadar Air 48
4.1.2. Kadar Abu 50
4.1.3. Kadar Lemak 52
4.1.4. Kadar Protein 54
4.1.5. Kadar Serat Kasar 56
4.1.6. Kadar Karbohidrat 58
4.2. Nilai Kalori *Purple Sweet Potato Bars* 59
4.3. Aktivitas Air (a_w) *Purple Sweet Potato Bars* 62
4.4. Sifat Fisik (Tekstur) *Purple Sweet Potato Bars* 63
4.5. Uji Sensori 67
4.5.1. Aroma 67
4.5.2. Rasa 69
4.5.3. Tekstur 71
4.5.4. Penerimaan Keseluruhan 73
4.6. Penentuan Perlakuan Terbaik 75

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan 77
5.2. Saran 78

DAFTAR PUSTAKA 79

LAMPIRAN 87

DAFTAR TABEL

Tabel **Halaman**

1. Komposisi kimia ubi jalar per 100 g bahan segar 12

2. Komposisi kimia tepung ubi jalar per 100 g bahan 15

3. Komposisi gizi pisang ambon per 100 g bahan 20

4. Komposisi gizi kacang hijau per 100 g bahan 23

5. Komposisi susu skim bubuk per 100 g bahan 31

6. Perbandingan pisang ambon dan kacang hijau dalam pembuatan *purple sweet potato bars* 33

7. Komposisi bahan penyusun pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 36

8. Kuesioner uji hedonik terhadap aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 47

9. Kadar air *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 49

10. Kadar abu *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 51

11. Kadar lemak *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 53

12. Kadar protein *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 55

13. Kadar serat kasar *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 56

14. Kadar karbohidrat *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 58

15. Nilai kalori *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 60

16. Aktivitas air (a_w) *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 62

17. Sifat fisik (tekstur) *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 64

18. Aroma *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 68

19. Rasa *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 70

20. Tekstur *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 71

21. Penerimaan keseluruhan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 74

22. Rekapitulasi parameter uji sensori *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 75

23. Data hasil analisis bahan baku 88

24. Data kadar air *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 89

25. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar air *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 89

26. Analisis ragam kadar air *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 90

27. Uji BNJ kadar air *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 90

28. Data kadar abu *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 91

29. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar abu *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 91

30. Analisis ragam kadar abu *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 92

31. Uji BNJ kadar abu *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 92

32. Data kadar lemak *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 93

33. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar lemak *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 93

34. Analisis ragam kadar lemak *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 94

35. Uji BNJ kadar lemak *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 94

36. Data kadar protein *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 95

37. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar protein *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 95

38. Analisis ragam kadar protein *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 96

39. Uji BNJ kadar protein *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 96

40. Data kadar serat kasar *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 97

41. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar serat kasar *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 97

42. Analisis ragam kadar serat kasar *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 98

43. Uji BNJ kadar serat kasar *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 98

44. Data kadar karbohidrat *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 99

45. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) kadar karbohidrat *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 99

46. Analisis ragam kadar karbohidrat *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 100

47. Uji BNJ kadar karbohidrat *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 100

48. Data nilai kalori *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 101

49. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) nilai kalori *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 101

50. Analisis ragam nilai kalori *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 102

51. Uji BNJ nilai kalori *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 102

52. Data aktivitas air (a_w) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 103

53. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) aktivitas air (a_w) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 103

54. Analisis ragam aktivitas air (a_w) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 104

55. Uji BNJ aktivitas air (a_w) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 104

56. Data sifat fisik (tekstur) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 105

57. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) sifat fisik (tekstur) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 105

58. Analisis ragam sifat fisik (tekstur) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 106

59. Uji BNJ sifat fisik (tekstur) *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 106

60. Data skor aroma *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 107

61. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) skor aroma *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 107

62. Analisis ragam skor aroma *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 108

63. Uji BNJ skor aroma *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 108

64. Data skor rasa *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 109

65. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) skor rasa *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 109

66. Analisis ragam skor rasa *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 110

67. Uji BNJ skor rasa *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 110

68. Data skor tekstur *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 111

69. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) skor tekstur *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 111

70. Analisis ragam skor tekstur *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 112

71. Uji BNJ skor tekstur *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 112

72. Data skor penerimaan keseluruhan *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau (%) 113

73. Uji kehomogenan (kesamaan) ragam (*Bartlett's test*) skor penerimaan keseluruhan *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 113

74. Analisis ragam skor penerimaan keseluruhan *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 114

75. Uji BNJ skor penerimaan keseluruhan *Purple Sweet Potato Bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 114

DAFTAR GAMBAR

Gambar **Halaman**

1. Ubi jalar ungu 11
2. Tepung ubi jalar ungu 15
3. Bentuk granula pati 16
4. Struktur amilosa 16
5. Struktur amilopektin 17
6. Pisang ambon 19
7. Kacang hijau 23
8. Bagian sel telur ayam 26
9. Struktur kimia sukrosa 27
10. Persamaan kimia pembuatan margarin 30
11. Diagram alir pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau 37
12. Persiapan bahan baku pisang ambon 115
13. Persiapan bahan baku kacang hijau 115
14. Proses pembuatan *purple sweet potato bars* dengan pisang ambon dan kacang hijau 116
15. Pengujian sensori *purple sweet potato bars* dengan pisang ambon dan kacang hijau 118
16. Analisis kimia *purple sweet potato bars* dengan pisang ambon dan kacang hijau 118

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang dan Masalah

Snack bars merupakan salah satu produk yang memiliki kandungan gizi beragam dan baik, serta dapat memenuhi kebutuhan gizi harian setiap orang (Zoumas *et al*., 2002). Produk tersebut terbuat dari bahan dasar sereal dan kacang-kacangan yang dibentuk menjadi bentuk batangan dan dijadikan sebagai makanan camilan atau selingan (Amalia, 2011). Pembentukan *snack bars* diperoleh dari kombinasi tiga atau lebih bahan pangan dengan nilai gizi dan rasa yang spesifik, serta ditambah bahan pengikat untuk memperkuat tekstur.

Ubi jalar ungu dapat digunakan sebagai alternatif sumber karbohidrat yang dapat dijadikan sebagai bahan baku utama dalam pembuatan *snack bars* yang mengandung pati yang terdiri dari amilosa sebesar 20% dan amilopektin sebesar 80% (Beynum dan Roels, 1985). Selain itu, ubi jalar ungu memiliki kandungan serat pangan (*dietary fiber*), mineral (Ca, Mg, K, dan Zn), vitamin (B_1, B_2, C, dan E), dan komponen flavonoid yaitu pigmen antosianin yang cukup tinggi. Kandungan antosianin ubi jalar ungu mencapai 519 mg/100 g (Kumalaningsih, 2008), sehingga berpotensi sebagai sumber antioksidan untuk kesehatan manusia. Avianty dan Ayustaningwarno (2014) melaporkan bahwa *snack bars* ubi jalar ungu kedelai hitam memiliki indeks glikemik sebesar 21,54 dan beban glikemik

sebesar 7,18 yang paling rendah dibanding ubi jalar merah dengan indeks glikemik sebesar 23,56 dan beban glikemik sebesar 7,27, serta ubi jalar kuning dengan indeks glikemik sebesar 41,08 dan beban glikemik sebesar 14,66. Menurut Siagian (2004), karbohidrat yang terdapat pada ubi jalar ungu termasuk karbohidrat kompleks dengan indeks glikemik yang rendah, yaitu sebesar 44. Pangan yang memiliki indeks glikemik rendah, apabila dikonsumsi tidak akan menaikkan kadar gula darah secara drastis.

Untuk dapat memenuhi kebutuhan gizi lainnya, maka dilakukan nutrifikasi pangan dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau. Buah pisang dapat digunakan dalam produk *snack bars* karena mempunyai kandungan gizi yang cukup baik dan menyediakan energi yang cukup tinggi dibanding buah-buahan lain, serta disukai masyarakat Indonesia karena mudah didapat dan harganya terjangkau. Menurut Suparmi (2013), daging buah pisang mengandung air sebesar 75%, karbohidrat sebesar 23%, protein sebesar 1,20%, dan lemak sebesar 0,20%. Nilai energi pisang rata-rata 136 kalori/100 g (Prabawati *et al*., 2008). Selain itu, buah pisang mengandung kalium, magnesium, besi, fosfor, dan kalsium, vitamin A, B, dan C. Pisang berperan sebagai sumber flavor unik untuk menutupi flavor langu yang biasanya terdapat pada kacang hijau yang menyebabkan turunnya nilai sensori produk. Kandungan pati dan air pada pisang matang dapat membentuk dan memperkuat tekstur *snack bars*.

Penambahan kacang hijau pada produk *snack bars* karena kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan mengandung mineral penting antara lain kalsium, fosfor, dan vitamin A, B_1, dan C, sedangkan lemaknya merupakan asam

lemak tak jenuh, yaitu oleat, linoleat, dan linolenat (Astawan, 2009). Kandungan protein kacang hijau sebesar 22 g/100 g, lebih rendah dibanding protein kacang kedelai sebesar 36 g/100 g. Namun, kandungan nutrisi kacang hijau cukup tinggi dibanding kacang-kacangan lokal lainnya (Purwanti, 2008).

Pemanfaatan tepung ubi jalar ungu sebagai bahan baku *snack bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau bertujuan untuk memenuhi kebutuhan energi dan gizi. Selain itu, salah satu produk komersial yang ada dipasaran mengunggulkan adanya kandungan isoflavon. Produk *purple sweet potato bars* dalam penelitian ini mengunggulkan indeks glikemik yang rendah dan tingginya kandungan antosianin sebagai antioksidan yang terdapat pada tepung ubi jalar ungu. Namun dalam aplikasi *purple sweet potato bars* belum diketahui formulasi pisang ambon dan kacang hijau yang tepat untuk menghasilkan produk yang disukai dan memenuhi standar pangan semi basah. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui formulasi penambahan pisang ambon dan kacang hijau yang menghasilkan *purple sweet potato bars* dengan sifat sensori yang dapat diterima oleh konsumen.

1.2. Tujuan Penelitian

Penelitian bertujuan untuk mendapatkan formulasi penambahan pisang ambon dan kacang hijau dalam pembuatan *purple sweet potato bars* dengan sifat kimia, fisik, dan sensori yang dapat diterima konsumen.

1.3. Kerangka Pemikiran

Snack bars merupakan pangan semi basah (PSB) atau *Intermediate Moisture Food* (IMF) yang memiliki tekstur lunak, diolah dengan satu atau lebih bahan baku utama, dan dapat dikonsumsi secara langsung. Menurut Basuki *et al*. (2013), pangan semi basah adalah makanan dengan kadar air 10-40% dengan nilai aktivitas air (a_w) 0,6-0,9. Widjanarko (2008) menyatakan bahwa *snack bars* berbentuk padat dan kompak, serta lebih tahan terhadap tekanan daripada produk pangan kering. Bahan baku pembuatan *snack bars* yang terdapat di pasaran biasanya adalah tepung gandum dan tepung kedelai yang merupakan komoditas impor di Indonesia. Sebagai upaya pengurangan penggunaan bahan impor, pembuatan *snack bars* dapat diganti dengan bahan pangan lokal seperti ubi jalar ungu, pisang ambon, dan kacang hijau. Produk *snack bars* yang beredar di pasaran merupakan campuran dari berbagai bahan kering seperti sereal, kacang-kacangan, buah-buahan kering yang digabungkan menjadi satu dengan bantuan binder. Binder dalam *bars* dapat berupa sirup, caramel, coklat, dan lain-lain, sedangkan dalam pembuatan *purple sweet potato bars* digunakan bahan baku utama dalam bentuk basah.

Menurut Ferawati (2009), produk *banana bars* memiliki karakteristik adonan yang sangat basah karena kadar air pisang yang tinggi. Hal ini berpengaruh terhadap tekstur *snack bars* yang lunak. Jauhariah (2013) menyatakan bahwa daya patah *snack bars* dipengaruhi oleh kadar air, bahan pengikat, dan karakteristik bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kadar air, maka semakin rendah daya patah yang dihasilkan, karena tekstur *snack bars* menjadi

lebih lembut atau lembek. Selain itu, menurut Munarso (1998), karakteristik seperti tekstur, viskositas, dan stabilitas dipengaruhi secara nyata oleh kadar dan berat molekul amilosa dan amilopektin pada bahan. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka kemampuan membentuk gel dan lapisan film akan semakin besar (Kusnandar, 2010).

Setyaningtyas (2008) menyatakan bahwa nilai kalori produk IMF berbahan baku utama ubi jalar kuning menyumbang total kalori sebesar 245,92 kkal/bar. Ferawati (2009) melaporkan bahwa nilai energi *banana bars* berbahan campuran tepung kedelai, tepung terigu, tepung singkong, dan pisang sebesar 233,04 kkal/50 g produk. Nurdjanah *et al*. (2017) menyatakan bahwa muffin dengan substitusi tepung ubi jalar ungu kaya pati resisten dan tepung terigu (75%:25%) menghasilkan nilai kalori sebesar 3,09 kkal/g. Nilai kalori produk dapat dihitung dengan menggunakan metode perhitungan total konversi (Rachmayani *et al*., 2012). Perhitungan dilakukan berdasarkan jumlah makronutrien (lemak, protein, dan karbohidrat) dari setiap bahan penyusun kemudian dikali dengan nilai kalori masing-masing makronutrien. Lemak memiliki nilai kalori sebesar 9 kkal/g, serta protein dan karbohidrat mengandung nilai kalori sebesar 4 kkal/g.

Menurut Ferawati (2009), formula 40% tepung kedelai dan 60% pisang ambon dengan penambahan 5% tepung terigu dan 5% tepung singkong (dari jumlah penggunaan tepung kedelai dan pisang) menjadi formula terpilih yang disukai oleh panelis, sedangkan Pricilya (2015) formulasi kacang hijau 60% dan bekatul 40% menghasilkan *snack bars* dengan sifat sensori terbaik yang disukai oleh panelis. Berdasarkan *trial and error* yang telah dilakukan, formula 80% pisang

ambon dan 20% kacang hijau menghasilkan *snack bars* dengan kadar air sebesar 16,93% yang masih memenuhi kriteria pangan semi basah, yaitu kadar air sebesar 10-40%, serta menghasilkan produk berwarna coklat, rasa manis, aroma khas pisang, dan tekstur yang lunak.

Menurut Pricilya (2015), *snack bars* dengan bahan baku kacang hijau dan bekatul berwarna gelap kecoklatan. Penggunaan kacang hijau yang semakin banyak mempengaruhi aroma kacang hijau yang kuat pada *snack bars* yang dihasilkan. Formulasi pisang ambon dan kacang hijau yang digunakan pada penelitian ini, yaitu F1 (10:90), F2 (20:80), F3 (30:70), F4 (40:60), F5 (50:50), F6 (60:40), F7 (70:30), F8 (80:20), dan F9 (90:10) dari 200 g tepung ubi jalar ungu dengan bahan tambahan telur, gula pasir, garam, margarin, dan susu skim. Penggunaan 200 g tepung ubi jalar ungu sebagai sumber karbohidrat utama didasarkan pada penelitian Ekafitri dan Isworo (2014). Berdasarkan perbedaan sifat bahan yang digunakan, diduga formulasi antara tepung ubi jalar ungu, pisang ambon, dan kacang hijau akan menghasilkan produk *snack bars* terbaik dengan sifat kimia, fisik, dan sensori yang dapat diterima konsumen.

1.4. Hipotesis

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah terdapat formulasi penambahan pisang ambon dan kacang hijau yang menghasilkan *purple sweet potato bars* dengan sifat kimia, fisik, dan sensori yang dapat diterima konsumen.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Snack Bars*

Snack adalah makanan yang dikonsumsi di antara waktu makan utama. Jenis *snack* tersebut diantaranya adalah *snack bars*. *Snack bars* merupakan makanan nutrisi dengan beberapa bahan, termasuk didalamnya yaitu sereal, buah, kacang-kacangan, dan gula (Chandra, 2010). *Snack bars* dapat digolongkan sebagai produk pangan semi basah (*Intermediate Moisture Food-IMF*). Pangan semi basah memiliki kadar air sekitar 10-40% (Basuki *et al*., 2013). *Snack bars* dapat diolah dari sumber protein kacang-kacangan, sumber karbohidrat tepung pisang nangka, tepung ubi ungu (Ekafitri dan Isworo, 2014), dan tepung ubi kuning (Setyaningtyas, 2008), serta bahan baku tambahan gula pasir, margarin, dan garam. Penggunaan dua atau lebih bahan baku dalam pembuatan *snack bars* ditujukan untuk dapat melengkapi kandungan gizi baik makro maupun mikro.

Snack bars merupakan produk yang diperoleh dari campuran atau kombinasi dari tiga atau lebih bahan pangan dengan nilai gizi dan rasa yang spesifik serta ditambahkan bahan ikatan yang memberikan tekstur yang tepat. Definisi lain dari *snack bars* adalah produk pangan padat yang berbentuk batang dan merupakan campuran dari berbagai bahan kering seperti sereal, kacang-kacangan, buah-buahan kering yang digabungkan menjadi satu dengan bantuan binder. Binder

dalam *bars* dapat berupa sirup, caramel, coklat, dan lain-lain (Chandra, 2010). *Foodbars* atau *snack bars* merupakan produk pangan berkalori tinggi yang dibuat dari campuran bahan pangan, diperkaya dengan nutrisi, kemudian dibentuk menjadi bentuk padat dan kompak (Ladamay dan Yuwono, 2014).

Prinsip pembuatan *snack bars* pada dasarnya adalah pencampuran (*mixing*), pemanggangan, pendinginan, dan pemotongan. Pencampuran pada proses pembuatan *snack bars* berfungsi agar semua bahan mendapatkan hidrasi yang sempurna pada karbohidrat dan protein, membentuk dan melunakkan gluten, serta menahan gas pada gluten (Amalia, 2011). Bahan yang digunakan dalam pembuatan *snack bars* antara lain sumber karbohidrat, sumber lemak, dan sumber protein. Sumber karbohidrat dapat diperoleh dari umbi-umbian, tepung terigu, jagung, dan komoditas lain yang memiliki kandungan karbohidrat tinggi. Sumber lemak dapat diperoleh dari margarin atau minyak kelapa, sedangkan sumber protein dapat diperoleh dari komoditas kacang-kacangan yang merupakan sumber protein nabati.

Ummi (2011) menyatakan bahwa *snack bars* yang terdapat di pasaran merupakan jenis *snack bars* yang banyak mengandung energi, protein, dan serat. *Snack bars* dapat dibuat dengan berbagai macam bahan sehingga dapat digunakan sebagai salah satu produk diversifikasi konsumsi pangan. Definisi diversifikasi konsumsi pangan yang telah ditetapkan dalam Peraturan Pemerintah Nomor 68 Tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan adalah upaya peningkatan konsumsi aneka ragam pangan dengan prinsip gizi seimbang. Prinsip dasar dari diversifikasi konsumsi pangan bahwa tidak ada satupun komoditas atau jenis pangan yang memenuhi

unsur gizi secara keseluruhan yang dibutuhkan oleh tubuh. Diversifikasi pangan sebagai upaya alternatif sekaligus peningkatan pola pangan yang memenuhi kecukupan nutrisi dan mutu gizi. Namun, sampai saat ini diversifikasi pangan belum efektif terlaksana. Saat ini sebagaian besar *snack bars* yang berada dipasaran terbuat dari tepung terigu (gandum) dan tepung kedelai yang merupakan komoditas impor Indonesia. Jenis produk ini dapat dibuat dengan menggunakan tepung tapioka dan tepung kacang hijau dengan tujuan untuk memanfaatkan potensi lokal yang ketersediaannya melimpah, sehingga mudah didapatkan (Ladamay dan Yuwono, 2014).

Hasil penelitian Ferawati (2009), menunjukkan bahwa produk *banana bars* memiliki karakteristik adonan yang sangat basah karena kadar air pisang yang sangat tinggi. Selain itu, kandungan gula pada pisang yang cukup tinggi menyebabkan terjadi reaksi Maillard yang mengakibatkan perubahan warna produk *banana bars* selama pemanggangan menjadi kecoklatan (Winarno, 2008). Tekstur *snack bars* yang basah disebabkan oleh penggunaan krim. Proses pembuatan krim dalam pembuatan *snack bars* dilakukan dengan metode dua tahap, yaitu tahap pertama dicampurkan lemak, gula, *emulsifying agent*, dan komponen minor lain, kecuali pengembang menjadi satu, selama 4-10 menit sampai bahan padatannya terlarut dan membentuk krim. Setelah itu tahap kedua, tepung dan bahan pengembang dicampurkan. Tahap pembuatan krim ini menyebabkan pemerangkapan udara yang berfungsi mendispersikan komponen seperti air pada saat penambahan bahan lainnya. Karena ikatan jaringan yang terbentuk sangat kuat, menyebabkan air dalam adonan sulit untuk keluar ketika terjadi penetrasi panas saat pemanggangan.

Berdasarkan penelitian Pricilya *et al*. (2015), *snack bars* dengan bahan baku kacang hijau dan bekatul berwarna gelap kecoklatan. Penggunaan kacang hijau yang semakin banyak mempengaruhi aroma kacang hijau yang kuat pada *snack bars* yang dihasilkan. Tekstur *snack bars* kacang hijau dan bekatul dengan komposisi yang hampir seimbang menghasilkan produk yang tidak menyatu. Menurut Jauhariah (2013), daya patah suatu *snack bars* dipengaruhi oleh persentasi kadar air, bahan pengikat, dan karakteristik bahan baku yang digunakan. Semakin tinggi kadar air, semakin rendah daya patah karena terserapnya air ke dalam butiran produk, sehingga dinding rongga tidak lagi kaku, tetapi menjadi lentur dan lembek.

Tekstur *snack bars* dipengaruhi oleh kandungan pati yang terdapat pada bahan. Pati terdiri atas amilosa dan amilopektin. Pada pisang ambon, kandungan amilosa sebesar 18,08% dan amilopektin sebesar 81,92% (Nurjanah, 1991), sedangkan pada kacang hijau amilosa sebesar 28,80% dan amilopektin sebesar 71,20% (Rahayu, 1993). Rasio amilosa dan amilopektin akan berpengaruh pada kemampuan pasta pati dalam membentuk gel, mengentalkan, atau membentuk film. Kekuatan gel atau film pati lebih banyak ditentukan oleh kandungan amilosa. Semakin tinggi kandungan amilosa, maka kemampuan membentuk gel dan lapisan film akan semakin besar (Kusnandar, 2010).

2.2. Ubi Jalar Ungu

Umbi tanaman ubi jalar memiliki ukuran, bentuk, warna kulit, dan warna daging bermacam-macam, tergantung pada varietasnya. Bentuk umbi tanaman ubi jalar, yaitu bulat, bulat lonjong (oval), dan bulat panjang. Kulit umbi ada yang

berwarna putih, kuning, ungu, jingga, dan merah. Warna daging umbi tanaman ubi jalar ada yang putih, kuning, jingga, dan ungu muda. Bentuk dan ukuran umbi merupakan salah satu kriteria untuk menentukan harga jual di pasaran. Bentuk umbi yang rata (bulat dan bulat lonjong) dan tidak banyak lekukan termasuk umbi yang berkualitas baik (Honestin dan Syamsir, 2009). Indonesia mampu menghasilkan ubi jalar sebanyak 2.261.124 ton dari total akumulasi 34 provinsi pada tahun 2015 (BPS, 2015). Kedudukan ubi jalar ungu dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut (Rukmana, 1997):

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospermae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Convolvulales*

Famili : *Convulvulaceae*

Genus : *Ipomoea*

Spesies : *Ipomoea batatas* L.

Gambar 1. Ubi jalar ungu
Sumber : Soedarsono (2014)

Komposisi zat gizi dari varietas ubi jalar yang berbeda (putih, kuning, dan ungu) hampir sama. Kandungan betakaroten, vitamin E, dan vitamin C bermanfaat sebagai antioksidan pencegah kanker dan beragam penyakit kardiovaskuler. Kandungan karbohidrat ubi jalar ungu cukup tinggi dan merupakan sumber kalori. Selain itu, komponen penting lain yang terdapat pada ubi jalar ungu adalah kandungan antosianin dan merupakan pigmen yang cukup stabil (Widjanarko, 2008). Komposisi kimia ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia ubi jalar per 100 g bahan segar

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	123,00
Protein (%)	1,43
Lemak (%)	0,17
Pati (%)	22,40
Gula (%)	2,40
Serat makanan (%)	1,60
Kalsium (mg)	29,00
Fosfor (mg)	51,00
Besi (mg)	0,49
Vitamin A (mg)	0,01
Vitamin B (mg)	0,09
Vitamin C (mg)	24,00
Air (g)	83,30

Sumber : Honestin dan Syamsir (2009)

Ubi jalar ungu mengandung senyawa antosianin, yakni pigmen yang memiliki manfaat sebagai antioksidan dan antikanker karena defisiensi elektron pada struktur kimianya, sehingga bersifat reaktif menangkal radikal bebas (Jiao *et al*., 2012). Keberadaan senyawa antosianin pada ubi jalar ungu menjadikan jenis bahan pangan ini sangat menarik untuk diolah menjadi makanan yang mempunyai nilai fungsional (Nida *et al*., 2013). Kandungan antioksidan dan antibakteri pada ubi jalar ungu bahkan mampu mengungguli sebanyak 2,5 hingga 3,2 kali

blueberry. Senyawa antosianin pada ubi jalar ungu mampu menghambat laju perusakan sel oleh radikal bebas akibat nikotin, polusi udara, dan bahan kimia lainnya. Selain itu, antosianin juga memiliki kemampuan sebagai antimutagenik dan antikarsinogenik terhadap mutagen dan karsinogen yang terdapat pada bahan pangan dan olahannya. Beberapa zat penting lain yang terkandung di dalam ubi jalar ungu diantaranya adalah serat pangan, vitamin A, vitamin C, vitamin B_1, zat besi, kalsium, lemak, protein, fosfor, dan riboflavin (Hasyim dan Yusuf, 2008). Serat pangan merupakan polisakarida yang tidak dapat tercerna dan diserap dalam usus halus, sehingga akan terfermentasi dalam usus besar (Murtiningsih dan Suyanti, 2011).

2.3. Tepung Ubi Jalar Ungu

Ubi jalar merupakan salah satu jenis umbi yang memiliki warna daging umbi bervariasi, yaitu putih, ungu, dan kuning. Pemanfaatan ubi jalar dapat dilakukan dengan menjadikannya tepung. Tepung ubi jalar dapat digunakan sebagai bahan substitusi tepung terigu untuk bahan baku industri pengolahan pangan yang mampu meningkatkan peran komoditas ubi jalar dalam peningkatan perekonomian negara Indonesia. Selain memperpanjang umur simpan, pembuatan tepung ubi jalar ungu dapat mempermudah penggunaan serta meningkatkan nilai guna dan nilai jual dari ubi jalar ungu.

Pengolahan ubi jalar menjadi tepung merupakan salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mempermudah penyimpanan dan pengawetan ubi jalar. Selain itu, dapat memperpanjang umur simpan bahan dan digunakan sebagai bahan baku industri pangan maupun non-pangan (Murtiningsih dan Suyanti, 2011). Tepung

ubi jalar dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu dengan mensubsitusi terigu, sehingga penggunaan terigu dapat diminimalkan. Secara garis besar pembuatan tepung ubi jalar dimulai dari pengupasan, pengirisan, pencucian, pengeringan, penggilingan dan pengayakan dengan menggunakan ayakan 80 mesh. Pengolahan yang kurang tepat akan membuat warna ungu menjadi kusam, hal ini terjadi karena terjadi reaksi secara enzimatis. Hal tersebut dapat dicegah dengan mengukus ubi jalar ungu sebelum dikeringkan untuk menginaktivasi enzim fenolase sehingga pencoklatan dapat dihambat (Richana, 2012).

Tepung ubi jalar ungu yang dimodifikasi secara fisik, memiliki kandungan pati resisten yang baik untuk kesehatan. Pati resisten merupakan fraksi pati yang tidak dapat dicerna dalam usus kecil, namun dapat dicerna pada usus besar. Pati resisten paling besar terbentuk dari retrogradasi amilosa, meskipun amilopektin dapat teretrogradasi akan tetapi membutuhkan waktu yang lebih lama (Huang dan Rooney, 2001). Tepung ubi jalar ungu yang dibuat dengan pendinginan selama 48 jam pada suhu 5°C sebelum penepungan dapat meningkatkan kadar pati resisten dari 18,65% menjadi 31,89% (Ningsih, 2015). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa ubi jalar ungu mengandung pati tahan cerna (pati resisten). Pati resisten merupakan fraksi pati yang tidak tercerna dan memiliki fungsi fisiologis yang sama dengan serat pangan (Ranhotra *et al*., 1991). Hidrolisis pati resisten oleh enzim pencernaan membutuhkan waktu lama, sehingga produksi glukosa menjadi lambat. Kandungan pati resisten tertinggi didapat pada proses pengembangan dan pati resisten terendah didapat pada proses pembakaran selama 35 menit. Proses pemanggangan yang optimal untuk mendapatkan pati resisten yang tinggi, yaitu pada suhu rendah dengan waktu proses yang lama (Liljeberg *et*

al., 1996). Gelatinisasi dan retrogradasi yang sering terjadi pada pengolahan bahan berpati dapat mempengaruhi kecernaan pati di dalam usus halus. Sehingga, produk *purple sweet potato bars* yang dihasilkan pada penelitian ini diharapkan akan memiliki nilai fungsional untuk kesehatan.

Gambar 2. Tepung ubi jalar ungu

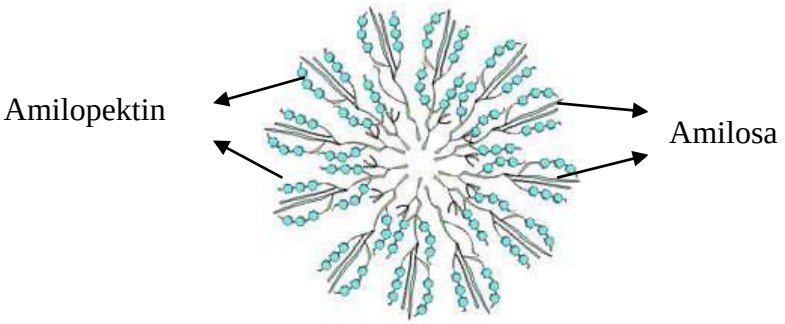
Ubi jalar memiliki keunikan saat dijadikan tepung, yaitu warna tepung akan mengikuti warna bahan baku umbinya. Tepung ubi jalar yang diberikan perlakuan yang tepat akan menghasilkan warna tepung yang diinginkan, namun proses pengolahan yang kurang tepat akan menurunkan mutu tepung dan akan membuat warna tepung menjadi kusam dan coklat (Ambarsari *et al*., 2009). Warna dari tepung ubi jalar akan semakin gelap seiring dengan semakin tingginya kadar abu dari tepung. Komposisi kimia tepung ubi jalar dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia tepung ubi jalar per 100 g bahan.

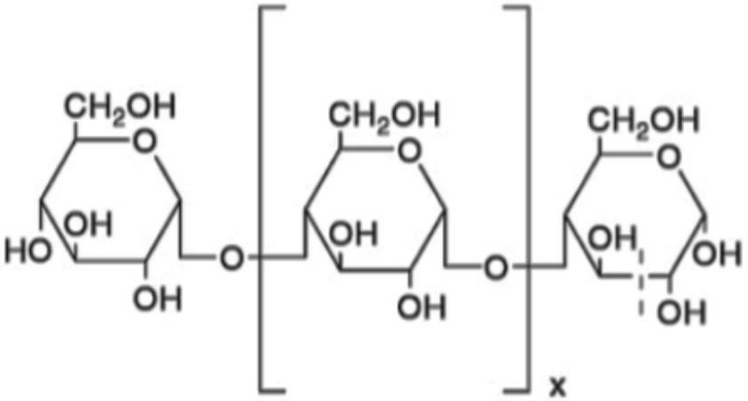
Komposisi	Tepung Ubi Jalar Ungu
Kadar air (%)	7,28
Kadar abu (%)	5,31
Protein (%)	2,79
Lemak (%)	0,81
Karbohidrat (%)	83,81
Serat kasar (%)	4,72

Sumber : Susilawati dan Medikasari (2008)

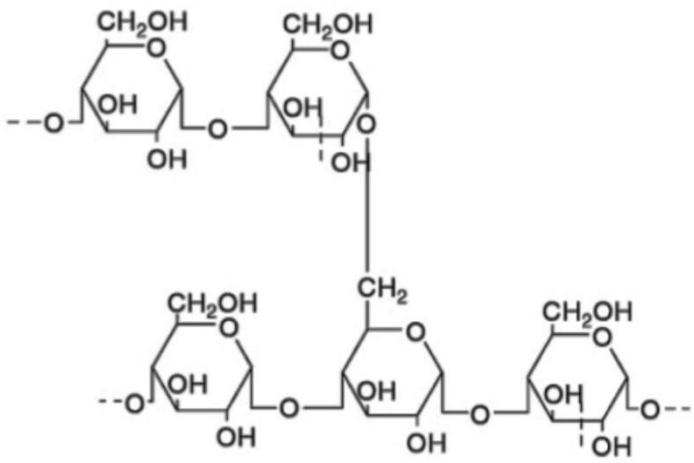
Ubi jalar ungu juga mengandung pati yang cukup besar, yaitu 8-29% (Oktavianti dan Putri, 2015). Pati dapat ditemukan di sebagian besar tumbuhan. Pati tersebut terdapat di organ/bagian tumbuhan tersebut misalnya pada biji, daun, batang, jaringan kayu, akar, umbi, rimpang, buah, daun dan perikarp, kotiledon, embrio, dan endosperm benih tumbuhan (Whistler dan BeMiller, 2009). Pati adalah polisakarida yang tersusun dari unit-unit glukosa yang saling berikatan membentuk rangkaian yang panjang. Struktur granula pati berbentuk sedemikian rupa sehingga terlihat melingkar (Lineback, 1984). Bentuk granula pati dapat dilihat pada Gambar 3, sedangkan struktur amilosa dan amilopektin dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 3. Bentuk granula pati
Sumber : Whistler dan BeMiller (2009)



Gambar 4. Struktur amilosa
Sumber : Whistler dan BeMiller (2009)



Gambar 5. Struktur amilopektin
Sumber : Whistler dan BeMiller (2009)

Pati alami memiliki dua komponen penyusun utama, yaitu amilosa dan amilopektin. Amilosa mempunyai struktur lurus yang dominan dengan ikatan -(1,4)-D-glukosa, sedangkan amilopektin selain memiliki struktur lurus juga memiliki polimer bercabang dengan ikatan -(1,6)-D-glukosa (Whistler dan BeMiller, 2009). Pati ubi jalar memiliki sifat lain diantara pati kentang dan pati jagung atau pati tapioka. Granula pati ubi jalar berdiameter 2-25 μm. Granula pati ubi jalar berbentuk polygonal dengan kandungan amilosa dan amilopektin berturut-turut adalah 20% dan 80% (Beynum dan Roels, 1985). Pati ubi jalar memiliki derajat pembengkakan 20-27 ml/g, kelarutan 15-35%, dan gelatinisasi pada suhu 75-88°C untuk granula berukuran kecil. Pati ubi jalar ungu memiliki kekentalan tinggi dan kemampuan membuat gel yang rendah. Hal ini disebabkan karena kemampuan pembengkakan (*swelling*) dan kelarutan pati ubi jalar ungu, serta ukuran granula pati ubi jalar ungu (Moorthy dan Balagopalan, 2010).

Chung *et al.* (2006) melaporkan bahwa ketika proses pengolahan bahan pangan yang mengandung pati jumlah air dan panas tidak mencukupi, tidak seluruh pati

di dalam bahan pangan tersebut mengalami gelatinisasi atau terjadi gelatinisasi sebagian. Gelatinisasi sebagian pada umumnya disebabkan oleh ketersediaan air dan suhu yang rendah.

2.4. Pisang Ambon

Pisang merupakan tanaman yang memiliki banyak kegunaan, mulai dari buah, batang, daun, kulit hingga bonggolnya. Tanaman ini merupakan suku Musaceae yang termasuk tanaman besar memanjang. Daerah yang sangat disukai adalah iklim tropis panas dan lembab, terlebih didataran rendah. Kawasan yang ditemukan adanya tanaman pisang, yaitu di Asia Tenggara, seperti Malaysia, Indonesia, serta termasuk pulau Papua, Australia Topika, dan Afrika Tropi. Pisang dapat berubah sepanjang tahun pada daerah dengan intensitas hujan yang merata sepanjang tahun.

Pisang ambon atau dikenal dengan sebutan pisang hijau adalah pisang yang dagingnya tebal, berwarna putih kekuningan, dan kulitnya kehijau-hijauan sampai kuning (Yuliarti, 2011). Jenis pisang ini merupakan buah yang banyak ditemukan di daerah tropis seperti Indonesia dengan harga relatif murah dan pisang juga mudah untuk diolah menjadi beragam masakan. Buah pisang merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia yang dapat dikonsumsi kapan saja dan pada segala tingkatan usia. Taksonomi buah pisang ambon adalah sebagai berikut:

Kingdom : *Plantae*

Divisi : *Magnoliophyta*

Kelas : *Liliopsida*

Ordo : *Zingiberales*

Famili : *Musaceae*

Genus : *Musa*

Spesies : *Musa paradisiaca* L.

Gambar 6. Pisang ambon

Menurut Suyanti dan Supriyadi (2008), menyatakan bahwa pisang dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu:

1. Pisang yang dimakan buahnya tanpa dimasak, yaitu *Musa paradisiaca* var Sapientum, *Musa nana* atau disebut juga *Musa cavendishii*, *Musa sinensis*. Misalnya pisang ambon, susu, raja, cavendish, barangan dan mas.
2. Pisang yang dimakan setelah buahnya dimasak, yaitu *Musa paradisiaca* formatypica atau disebut juga *Musa paradisiaca* normalis. Misalnya pisang nangka, tanduk dan kepok.
3. Pisang berbiji, yaitu *Musa brachycarpa* yang di Indonesia dimanfaatkan daunnya. Misalnya pisang batu dan klutuk.
4. Pisang yang diambil seratnya, misalnya pisang manila (abaca).

Produksi pisang di Indonesia masih mendominasi produksi buah nasional. Tahun 2015 persentase naik (0,88%) dari tahun sebelumnya. Tahun 2015 total produksi

pisang mencapai 7.299.266 ton dengan luas panen pisang di Indonesia 94.010 hektar dan produktivitas 77,64 ton/Ha (Kementerian Pertanian, 2016). Berbeda dengan buah lain dengan total produksi seperti mangga (1,5 juta ton), jeruk (1,5 juta ton), durian (741 ribu ton), dan manggis (79 ribu ton). Buah pisang sangat prospektif sebagai bahan baku industri. Hal tersebut karena kemudahan dalam mendapatkan bahan baku, serta berbagai produk dapat diolah dari buah pisang sehingga dapat meningkatkan nilai tambah.

Nilai energi pisang berkisar sekitar 136 kalori untuk setiap 100 g bahan, yang secara keseluruhan berasal dari karbohidrat. Nilai energi pisang dua kali lipat lebih tinggi dari pada apel dengan berat yang sama, yaitu 100 g yang hanya mengandung 54 kalori. Karbohidrat pisang hanya menyediakan energi sedikit lebih lambat dibandingkan dengan gula pasir dan sirup, tetapi lebih cepat dari nasi, biskuit, dan sejenis roti. Oleh karena itu, banyak atlet yang mengonsumsi pisang saat jeda atau istirahat sebagai cadangan energi (Prabawati *et al*., 2008). Komposisi gizi pisang ambon dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Komposisi gizi pisang ambon per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (kkal)	99,00
Protein (g)	1,20
Lemak (g)	0,20
Karbohidrat (g)	25,80
Kalsium (mg)	8,00
Fosfor (mg)	28,00
Zat besi (mg)	1,00
Vitamin A (IU)	146,00
Vitamin B1 (mg)	0,08
Vitamin C (mg)	3,00
Air (%)	72,00

Sumber : Direktorat Gizi Depkes RI (2005)

Menurut Triyono (2010), pisang merupakan buah yang mempunyai kandungan gizi sangat baik, antara lain menyediakan energi dan karbohidrat yang cukup tinggi dibandingkan dengan buah-buahan lain. Selain itu, pisang juga mengandung senyawa lain yang bersifat neurotransmitter yang berpengaruh dalam kelancaran fungsi otak, yaitu sekretonin 50 µg/100 g, nerepinephrine 100 µg/100 g, 5-hidroksitriptamin, dan dopamin. Kandungan vitamin buah pisang sangat tinggi, terutama provitamin A berupa betakaroten (45 mg per 100 g berat kering). Pisang juga mengandung vitamin B, yaitu tiamin, riboflavin, niasin, dan piridoksin. Kandungan vitamin B_6 pisang cukup tinggi, yaitu sebesar 0,5 mg per 100 g. Selain berfungsi sebagai koenzim untuk beberapa reaksi dalam metabolisme, vitamin B_6 berperan dalam proses sintesis dan metabolisme protein, menyediakan energi yang berasal dari karbohidrat, dan kalium yang berfungsi untuk menjaga keseimbangan air dalam tubuh, menjaga kesehatan jantung, serta membantu pengiriman oksigen ke otak (Suyanti, 2008).

Komponen utama penyusun buah pisang adalah air yang mencapai 75% pada buah yang telah matang. Karbohidrat merupakan komponen penyusun kedua setelah air, kandungannya sekitar 20-25%. Jenis karbohidrat yang ada dalam buah pisang adalah pati, serat kasar, dan pektin. Pati pisang ambon terdiri dari 18,08% amilosa dan 81,92% amilopektin (Nurjanah, 1991). Serat kasar menyusun sekitar 0,84% dari total daging buah. Daging buah pisang mengandung 0,50% lignin, 0,21% selulosa, dan 0,12% hemiselulosa (Chandler, 1995). Selain itu, pisang matang mengandung komponen volatil yang relatif tinggi kelengkapannya dan sebagian besar terdiri atas campuran kompleks ester-ester, alkohol, aldehid, keton, dan senyawa aromatik. Flavor seperti pisang ditentukan

oleh ester amil dan isoamil dari asam asetat, propionat, dan butirat, sedangkan alkohol dari karbonil memberikan bau yang menggambarkan sebagai "*green*", "*woody*" atau "*musty*".

2.5. Kacang Hijau

Kacang hijau adalah tanaman pangan yang banyak dibutuhkan oleh masyarakat. Tanaman ini telah dikenal luas dan sudah lama di budidayakan di Indonesia. Kelebihan kacang hijau dengan jenis kacang-kacangan lainnya, yaitu mampu hidup dan berubah di daerah kering. Bahkan, tanaman kacang hijau mampu bertahan hidup di musim kering. Kacang hijau juga tahan terhadap hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Tetapi dengan mudahnya kacang hijau di tanam di Indonesia, stok kacang hijau di Indonesia masih kurang. Masalah yang dihadapi adalah dalam budidaya kacang hijau di Indonesia masih rendahnya produksi dan produktivitasnya. Tanaman kacang hijau termasuk suku (familia) *Leguminosaceae* yang banyak varietasnya. Kedudukan kacang hijau dalam taksonomi tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut (Rukmana, 1997):

Kingdom : *Plantae*

Divisio : *Spermatophyta*

Subdivisi : *Angiospremae*

Kelas : *Dicotyledonae*

Ordo : *Leguminales*

Famili : *Leguminosaceae*

Genus : *Phaseolus*

Spesies : *Phaseolus radiatus* L. (*Vigna radiata* L.)

Gambar 7. Kacang hijau

Kacang hijau merupakan sumber protein nabati, vitamin (A, B_1, C, dan E), serta beberapa zat lain yang sangat bermanfaat bagi tubuh manusia, seperti amilum, zat besi, belerang, kalsium, minyak lemak, mangan, magnesium, dan niasin. Selain bijinya, daun kacang hijau muda sering dimanfaatkan sebagai sayuran. Kacang hijau bermanfaat untuk melancarkan buang air besar (Purwono dan Hartono, 2005). Komposisi gizi kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Komposisi gizi kacang hijau per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Energi (kal)	323,00
Protein (g)	22,00
Lemak (g)	1,50
Karbohidrat (g)	56,80
Kalsium (mg)	223,00
Fosfor (mg)	319,00
Zat besi (mg)	7,50
Vitamin A (SI)	157,00
Vitamin B1 (mg)	0,46
Vitamin C (mg)	10,00
Air (g)	15,50

Sumber : Retnaningsih (2008)

Kandungan protein biji kacang hijau cukup lengkap yang terdiri atas asam amino esensial, yaitu isoleusin 6,95%, leusin 12,90%, lisin 7,94%, metionin 0,84%, fenilalanin 7,07%, treonin 4,50%, valin 6,23%, dan juga asam amino non esensial,

yaitu alanin 4,15%, arginin 4,44%, asam aspartat 12,10%, asam glutamat 17,00%, glisin 4,03%, triptopan 1,35%, dan tirosin 3,86%.

Kacang hijau mempunyai manfaat yang sangat penting karena mempunyai nilai gizi yang cukup baik. Karbohidrat merupakan bagian terbesar pada kacang hijau yaitu 62,50%, sehingga dapat digunakan sebagai sumber energi. Karbohidrat tersusun atas pati, gula, dan serat kasar. Pati kacang hijau terdiri dari 28,80% amilosa dan 71,20% amilopektin. Kacang hijau merupakan sumber protein, yaitu 22%, vitamin A 157 SI, vitamin B_1 0,46 mg, dan mineral yang meliputi kalsium, belerang, mangan, dan besi (Rahayu, 1993). Biji kacang hijau yang telah direbus/diolah kemudian dikonsumsi mempunyai daya cerna yang tinggi.

Kacang hijau (*mung bean*) terdiri dari berbagai macam jenis. Jenis kacang hijau yang paling umum digunakan sebagai bahan pangan mempunyai warna kulit yang hijau. Namun terdapat varietas kacang hijau lainnya yang berwarna kuning, coklat, ungu, dan putih. Kacang hijau merupakan sumber protein, mineral, kalsium, asam folat, potasium dan magnesium yang sangat baik. Kacang hijau juga mengandung tiamin, asam pantotenat, zat besi, fosfor, seng dan tembaga. Kandungan gizi dari kacang hijau yang baik menyebabkan kacang hijau sering di buat produk olahan, seperti bubur kacang hijau, minuman sari kacang hijau dan bisa dikembangkan menjadi minuman instan kacang hijau. Di Cina tepung kacang hijau digunakan sebagai bahan baku dalam pembuatan mi instan (Wirakusumah, 2007).

Menurut Mustakim (2014), kandungan asam folat pada kacang hijau memiliki fungsi untuk membantu mengurangi risiko penyakit jantung, kecacatan saat

kelahiran, membantu metabolisme protein, membentuk sel darah merah, dan membantu proses penyembuhan dalam tubuh. Kacang hijau juga mengandung zat besi yang berfungsi membentuk ketahanan tubuh, hemoglobin, dan memperlancar metabolisme tubuh. Selain itu, kandungan seng, kalium, dan magnesium pada kacang hijau berfungsi sebagai pemicu sistem kekebalan tubuh, mempertahankan keseimbangan asam basa dalam darah, dan meningkatkan aliran darah, oksigen, dan nutrisi ke seluruh tubuh.

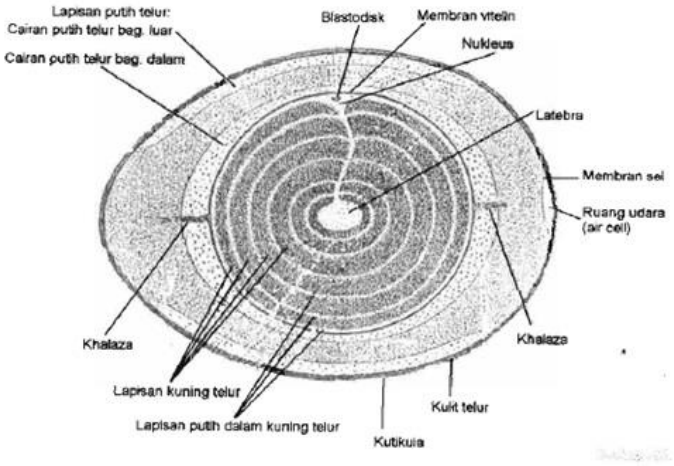
Kacang hijau memiliki kandungan protein yang cukup tinggi dan mengandung sumber mineral penting, antara lain kalsium dan fosfor yang bermanfaat untuk memperkuat tulang. Kandungan lemak kacang hijau tersusun atas 73% asam lemak tak jenuh dan 27% asam lemak jenuh. Kadar lemak yang rendah dalam kacang hijau menjadikan bahan makanan atau minuman yang terbuat dari kacang hijau tidak mudah berbau. Kandungan vitamin B_1 pada kacang hijau berguna untuk pertumbuhan. Kacang hijau juga mengandung protein yang berfungsi mengganti sel mati dan membantu pertumbuhan sel tubuh. Oleh karena itu, anak-anak dan wanita yang baru saja bersalin dianjurkan untuk mengkonsumsi kacang hijau (Wirakusumah, 2007).

2.6. Bahan Baku *Snack Bars*

Bahan baku untuk proses pembuatan *snack bars* dapat digolongkan menjadi dua kelompok, yaitu bahan pokok atau bahan utama, seperti tepung ubi jalar ungu dan bahan tambahan atau penambah rasa, yaitu telur, gula, garam, lemak dalam bentuk mentega/margarin, dan susu skim.

2.6.1. Telur

Menurut Nuryati *et al*., (2002) menyatakan bahwa telur terdiri atas enam bagian penting, yaitu kerabang telur (*shell*), selaput kerabang (*shell membrane*), putih telur (*albumen*), kuning telur (*yolk*), tali kuning telur (*chazale*), dan sel benih (*germinal disc*). Secara ringkas, struktur telur pada umumnya terdiri dari kerabang (kulit telur) ±10%, putih telur (*albumen*) ±60%, dan kuning telur (*yolk*) ±30% (Suharyanto, 2009). Bagian sel telur ayam dapat dilihat pada Gambar 8.



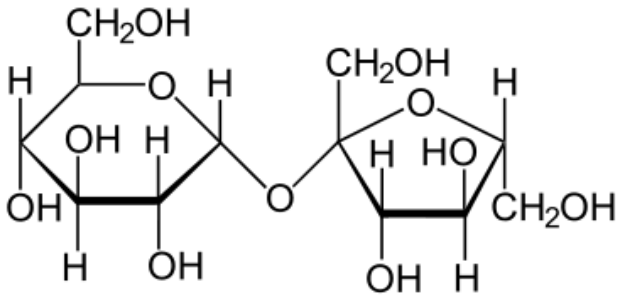
Gambar 8. Bagian sel telur ayam
Sumber : Suharyanto (2009)

Albumin dalam adonan berfungsi untuk mencegah kristalisasi gula dan penguapan air yang berlebih selama pengadukan, sehingga akan memberikan tekstur halus pada adonan. Kuning telur banyak mengandung lesitin (*emulsifier*). Bentuknya padat, tetapi kadar air sekitar 50%. Sementara putih telur kadar airnya 86%. Putih telur memiliki daya *creaming* yang lebih baik dibandingkan kuning telur (Mudjajanto dan Yulianti, 2004). Telur yang ditambahkan dalam adonan memiliki fungsi membantu proses pengembangan volume adonan, putih telur sangat berperan dalam pembentukan adonan yang kompak, sedangkan kuning

telur mempengaruhi kelembutan dan rasa kue yang dihasilkan (Suryani *et al*., 2007). Kegunaan lain dari penambahan telur adalah sebagai *add-flavor* dan berperan sebagai pengemulsi. Adanya buih (udara yang terperangkap) yang terjadi ketika telur dikocok akan menambah volume dari produk yang dihasilkan.

2.6.2. Gula

Gula pasir atau sukrosa adalah senyawa organik golongan disakarida yang terdiri dari komponen-komponen D-glukosa dan D-fruktosa. Rumus molekul sukrosa adalah $C_{22}H_{22}O_{11}$. Sukrosa berbentuk kristal monoklin dan berwarna putih jernih. Warna tersebut sangat tergantung pada kemurniannya. Bentuk kristal murni dapat bertahan lama bila disimpan dalam gudang yang baik. Gula pasir adalah hasil dari penguapan dan kristalisasi nira tebu (*Saccharum officinarum*). Gula pasir mengandung sukrosa sebesar 97,10%, gula reduksi sebesar 1,24%, kadar air sebesar 0,61%, dan senyawa organik bukan gula sebesar 1,05% (Suparmo dan Sudarmanto, 1991) Struktur kimia sukrosa dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Struktur kimia sukrosa
Sumber : Winarno (2008)

Disakarida terdiri dari dua monosakarida yang terbentuk dari hasil penggabungan dengan mengeluarkan sebuah molekul air (contoh sukrosa yang terdiri dari glukosa dan fruktosa) (Kusnandar, 2010).

Menurut Mudjajanto dan Yulianti (2004), peranan gula sangat penting dalam pembuatan roti dan sejenisnya, diantaranya sebagai pemberi rasa, memperpanjang umur simpan, menambah kandungan gizi, membuat tekstur, dan memberikan warna cokelat. Selain itu, gula yang ditambahkan juga dapat berfungsi sebagai pengawet, karena gula dapat mengurangi kadar air bahan pangan, sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme. Aroma wangi gula terbentuk dari proses karamelisasi selama pembakaran. Hal tersebut yang menyebabkan terbentuk reaksi *browning* atau warna kuning kecoklatan. Gula adalah karbohidrat sederhana yang menjadi sumber energi dan komoditi perdagangan utama. Gula paling banyak diperdagangkan dalam bentuk kristal sukrosa padat. Gula digunakan untuk mengubah rasa menjadi manis pada makanan atau minuman (Maulidya, 2007).

2.6.3. Garam

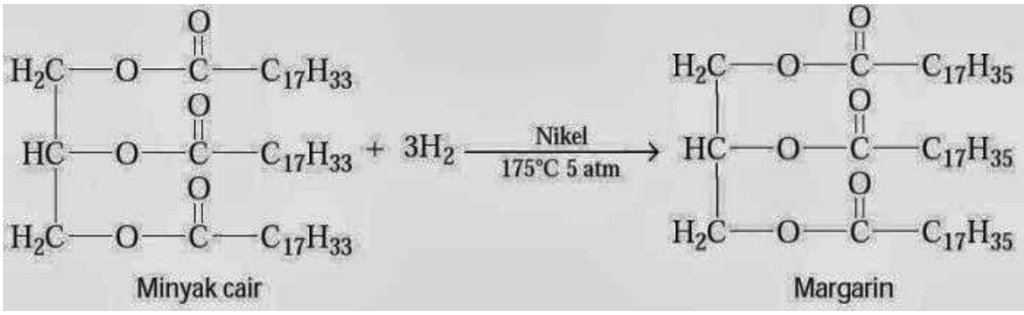
Garam adalah benda padat berwarna putih berbentuk kristal yang merupakan kumpulan senyawa dengan bagian terbesar yaitu *Sodium Chlorida* atau *Natrium Chlorida* (NaCl) (>80%), serta senyawa lainnya, seperti *Magnesium Chlorida*, *Magnesium Sulfat*, dan *Calsium Chlorida*. Komponen tersebut mempunyai peranan yang penting bagi tubuh manusia, sehingga diperlukan konsumsi garam dengan ukuran yang tepat. Konsumsi garam per orang per hari diperkirakan sekitar 5–15 g atau 3 kg per tahun per orang (Winarno, 2008). Selain itu, garam

berfungsi untuk menguatkan rasa atau pembentuk rasa. Garam akan membangkitkan rasa pada bahan-bahan lainnya dan membantu membangkitkan aroma serta meningkatkan sifat-sifat pangan. Adonan tanpa garam akan menjadi lengket (agak basah) dan sukar dipegang. Sebagian besar formula kue menggunakan 1% garam atau kurang (Suryani *et al*., 2007).

2.6.4. Margarin

Lemak merupakan bahan baku yang penting dalam pembuatan *snack bars*. Sumber lemak dapat berasal dari hewan (*butter* dan *lard*) atau dari tumbuhan (margarin). Dalam pembuatan *snack bars* kacang hijau dan pisang sumber lemak berasal dari tumbuhan atau lemak nabati berupa margarin. Margarin adalah produk makanan berbentuk emulsi padat atau semi padat yang dibuat dari lemak nabati dan air, dengan penambahan bahan lain yang diizinkan (BSN, 2014). Margarin adalah emulsi air dalam lemak. Fase lemak merupakan cairan berupa campuran minyak nabati yang sebagian telah dipadatkan dengan hidrogenasi agar diperoleh sifat plastis yang diinginkan pada produk akhir. Proses hidrogenasi dilakukan dengan memasukkan minyak ke dalam tangki tertutup dan bertekanan. Gas hidrogen disemburkan ke minyak, serta serbuk nikel digunakan sebagai katalisator yang nantinya akandipisahkan dengan minyak melalui proses penyaringan. Selanjutnya campuran minyak dicampur dengan fase air yang terdiri dari susu yang diasamkan pada kondisi tertentu untuk member flavor yang diinginkan. Zat warna buatan, garam, serta vitamin A dan D ditambahkan ke dalam alat “votator” yang di dalamnya terjadi pencampuran dan pendinginan secara simultan, sehingga terbentuk lemak dengan konsistensi yang diinginkan

(Ketaren, 2008). Persamaan kimia pembuatan margarin dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Persamaan kimia pembuatan margarin
Sumber : Ketaren (2008)

Ciri-ciri margarin yang baik, yaitu bersifat plastis, padat pada suhu ruang, agak keras pada suhu rendah, teksturnya mudah dioleskan, dan segera mencair di mulut (Astawan, 2004). Kemampuan membentuk krim oleh lemak pada pembuatan kue diperlukan karena adanya kemampuan lemak untuk menangkap dan menahan sel-sel udara apabila lemak terus dikocok kuat-kuat, terutama bila dicampur dengan bahan adonan lainnya, seperti gula dan tepung. Margarin berperan untuk meningkatkan penerimaan, terutama *flavor*.

2.6.5. Susu Skim

Susu skim adalah susu dengan kadar lemak yang telah dikurangi hingga berada pada batas maksimal 1% yang telah ditetapkan. Susu skim merupakan bagian susu yang tertinggal sesudah krim diambil sebagian atau seluruhnya. Susu jenis ini kadar lemak susunya ± 1,25% dan kadar proteinnya ± 2,70%. Susu skim mengandung zat makanan dari susu, kecuali lemak dan vitamin-vitamin yang larut dalam lemak. Penggunaan susu skim dalam pembuatan *snack bars* berguna untuk

menguatkan rasa. Komposisi yang terkandung dalam susu skim, dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposisi susu skim bubuk per 100 g bahan

Komposisi	Jumlah
Protein (g)	35,60
Lemak (g)	1,00
Karbohidrat (g)	52,00
Kalsium (g)	10,00
Fosfor (mg)	1300,00
Zat besi (mg)	1,00

Sumber : Dewi (2007)

Susu skim dapat digunakan oleh orang yang menginginkan kalori rendah dalam makanannya, karena susu skim hanya mengandung 55% dari seluruh energi susu dan susu skim juga digunakan dalam pembuatan keju dan yoghurt dengan kadar lemak rendah (Buckle *et al*., 2007).

III. BAHAN DAN METODE

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pengolahan Hasil Pertanian, Laboratorium Analisis Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung, Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung, dan Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan Fakultas Teknologi Pangan Universitas Brawijaya pada bulan Oktober 2018 – Januari 2019.

3.2. Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah tepung ubi jalar ungu yang diproduksi oleh PT. Bionic Natura Tangerang, pisang ambon dengan tingkat kematangan ¾ penuh atau berumur 80 hari dan kacang hijau yang diperoleh di pasar Tradisional Gedongtataan, serta bahan tambahan garam, gula, susu skim, margarin, dan telur yang diperoleh dari minimarket. Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia adalah aquades, HCl 0,02 N, NaOH 50%, hexan, K_2SO_4, H_2SO_4 pekat, H_2SO_4 1,25%, NaOH 1,25%, H_2BO_2, $Na_2S_2O_3$, HgO, dan alkohol.

Alat yang digunakan untuk membuat *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau antara lain baskom, panci, oven listrik, loyang, wajan, mixer, blender, spatula, pisau, gelas ukur, timbangan analitik, sendok, sedangkan peralatan untuk analisis antara lain cawan porselin, oven, desikator, labu Kjeldahl, alat destilasi, alat ekstraksi Soxhlet, tanur, alat-alat gelas, dan seperangkat alat uji sensori.

3.3. Metode Penelitian

Penelitian disusun dalam Rancangan Acak Kelompok Lengkap (RAKL) dengan satu faktor dan tiga ulangan. Perlakuan faktor tunggal adalah perbandingan pisang ambon dan kacang hijau sebanyak 9 taraf, yaitu F1 (10:90), F2 (20:80), F3 (30:70), F4 (40:60), F5 (50:50), F6 (60:40), F7 (70:30), F8 (80:20), dan F9 (90:10) yang didapatkan dari hasil *trial and error*. Perbandingan pisang ambon dan kacang hijau dalam pembuatan *purple sweet potato bars* disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Perbandingan pisang ambon dan kacang hijau dalam pembuatan *purple sweet potato bars*

Perlakuan	Pisang ambon (%)	Kacang hijau (%)
F1	10	90
F2	20	80
F3	30	70
F4	40	60
F5	50	50
F6	60	40
F7	70	30
F8	80	20
F9	90	10

Kesamaan ragam diuji Bartlett dan kemenambahan data diuji dengan uji Tuckey. Data dianalisis sidik ragam untuk mengetahui pengaruh antar perlakuan. Untuk mengetahui perbedaan antar perlakuan data dianalisis lebih lanjut dengan Uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

3.4. Pelaksanaan Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh formulasi penambahan pisang ambon dan kacang hijau yang tepat dalam pembuatan *purple sweet potato bars* yang dapat diterima secara sensori. Berdasarkan *trial and error*, penambahan pisang ambon dan kacang hijau dengan persentase masing-masing F1 (10:90), F2 (20:80), F3 (30:70), F4 (40:60), F5 (50:50), F6 (60:40), F7 (70:30), F8 (80:20), dan F9 (90:10) dari 200 g tepung ubi jalar ungu. Sebagai contoh untuk perlakuan F1 (10% pisang ambon : 90% kacang hijau), digunakan 20 g pisang ambon dan 180 g kacang hijau.

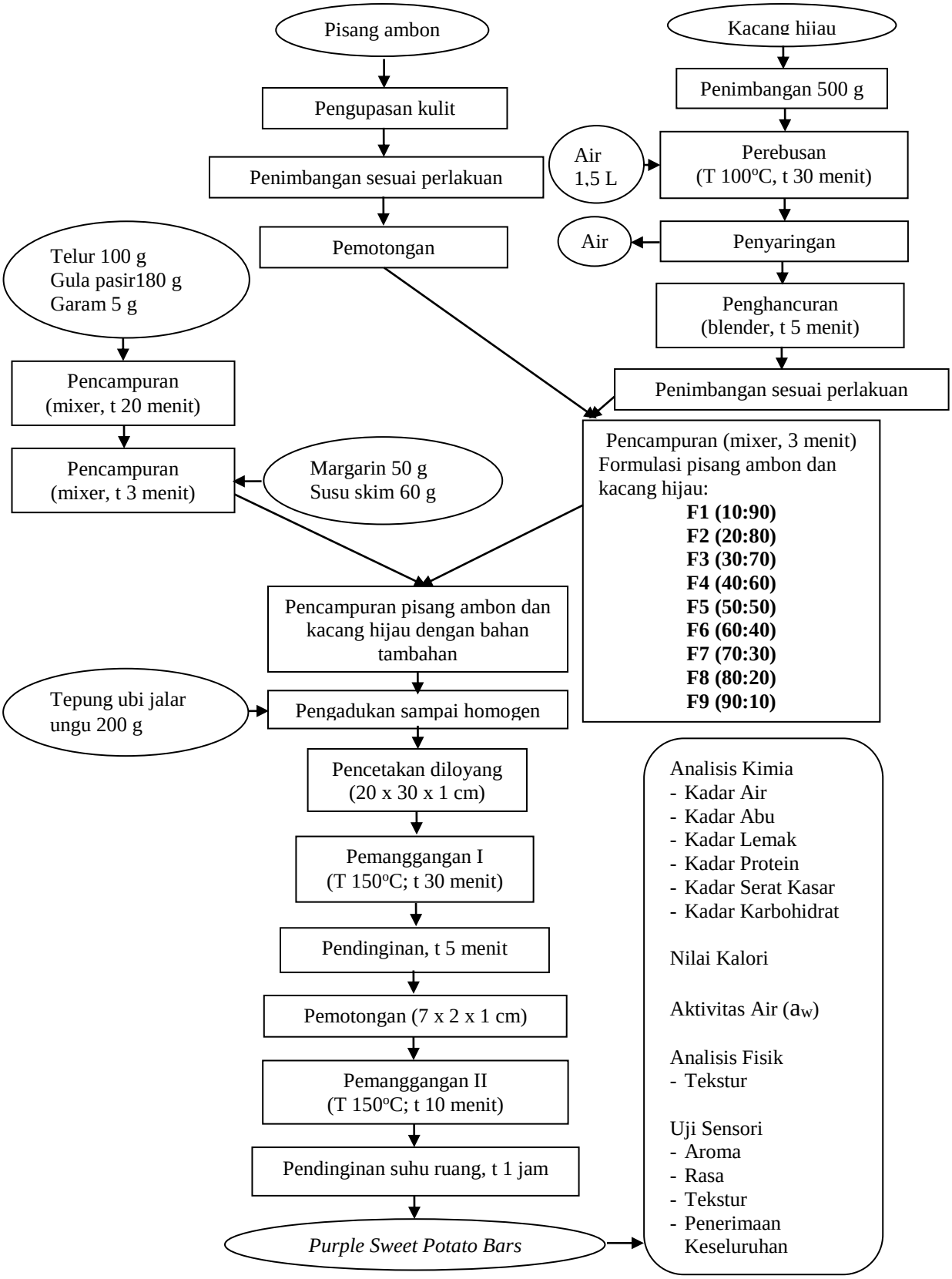
Proses pembuatan *purple sweet potato bars* dilakukan dengan metode Ekafitri dan Isworo (2014) yang dimodifikasi. Pisang ambon dikupas kulit, dilakukan proses penimbangan buah segar sesuai perlakuan, dan dipotong kecil. Selanjutnya, ditimbang kacang hijau sebanyak 500 g, direbus selama 30 menit pada suhu 100°C dengan menggunakan air 1,5 L, disaring, dilakukan penghancuran menggunakan blender selama 5 menit, dan ditimbang kacang hijau sesuai perlakuan. Setelah itu, dilakukan pencampuran pisang ambon dan kacang hijau sesuai formulasi, yaitu F1 (10:90), F2 (20:80), F3 (30:70), F4 (40:60), F5 (50:50), F6 (60:40), F7 (70:30), F8 (80:20), dan F9 (90:10) menggunakan mixer selama 3 menit, ditempat yang berbeda dilakukan pengocokan telur 100 g, gula pasir 180 g,

dan garam 5 g dengan menggunakan mixer selama 20 menit hingga mengembang, kemudian ditambahkan 60 g susu skim dan 50 g margarin, dicampurkan menggunakan mixer selama 3 menit hingga dihasilkan adonan yang sedikit kental. Setelah itu, adonan dicampurkan dengan pisang ambon dan kacang hijau hingga merata. Selanjutnya, ditambahkan tepung ubi jalar ungu 200 g dan diaduk dengan menggunakan spatula hingga adonan tercampur merata. Hasil yang diperoleh dituang ke dalam loyang dengan ukuran 20 cm x 30 cm x 1 cm dan dilakukan pemanggangan pertama selama 30 menit pada suhu 150°C, didinginkan selama 5 menit, lalu dipotong-potong dengan ukuran 2 cm x 7 cm x 1 cm. Selanjutnya dilakukan pemanggangan kedua selama 10 menit pada suhu 150°C. Lalu dilakukan pengamatan terhadap sifat kimia, nilai kalori, aktivitas air (a_w), sifat fisik (tekstur), dan uji sensori *purple sweet potato bars*. Proses pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau dapat dilihat pada Gambar 11, sedangkan formula untuk komposisi bahan penyusun pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Komposisi bahan penyusun pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau

Bahan	Kode Perlakuan								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9
Tepung ubi ungu (g)	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Pisang ambon (g)	**20**	**40**	**60**	**80**	**100**	**120**	**140**	**160**	**180**
Kacang hijau (g)	**180**	**160**	**140**	**120**	**100**	**80**	**60**	**40**	**20**
Telur (g)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Gula pasir (g)	180	180	180	180	180	180	180	180	180
Garam (g)	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Margarin (g)	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Susu skim (g)	60	60	60	60	60	60	60	60	60

Sumber : Ekafitri dan Isworo (2014) yang dimodifikasi



Gambar 11. Diagram alir pembuatan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau
Sumber: Ekafitri dan Isworo (2014) yang dimodifikasi

3.5. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan terhadap *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau meliputi sifat kimia (kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar serat kasar (AOAC, 2005), dan kadar karbohidrat *by difference* (Winarno, 2008), uji aktivitas air (a_w), serta menghitung nilai kalori dengan metode perhitungan total konversi (Rachmayani *et al*., 2012). Analisis fisik (tekstur) *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau diuji dengan alat *Fruit Hardness Tester*. Uji sensori dilakukan terhadap aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan produk menggunakan uji hedonik (Setyaningsih *et al*., 2010).

3.5.1. Sifat Kimia

1. Kadar Air

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Prinsipnya dengan menguapkan molekul air bebas yang ada dalam sampel. Sampel ditimbang sampai didapat bobot konstan dengan asumsi semua air yang terkandung dalam sampel sudah diuapkan. Banyaknya air yang diuapkan merupakan selisih bobot sebelum dan sesudah pengeringan. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105ºC. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B), kemudian dioven pada suhu 100-105ºC selama 6 jam. Sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (C).

Tahap ini diulangi hingga dicapai bobot yang konstan. Penentuan kadar air dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B - C}{B - A} \times 100\%$$

Keterangan :
A : berat cawan kosong (g)
B : berat cawan + sampel awal (g)
C : berat cawan + sampel kering (g)

2. Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan menggunakan metode oven (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah pembakaran bahan-bahan organik yang diuraikan menjadi air dan karbondioksida, tetapi zat anorganik tidak terbakar. Zat anorganik ini disebut abu. Cawan yang akan digunakan dioven terlebih dahulu selama 30 menit pada suhu 100-105ºC. Cawan didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g dalam cawan yang sudah dikeringkan (B) kemudian dibakar di atas nyala pembakar sampai tidak berasap dan dilanjutkan dengan pengabuan di dalam tanur bersuhu 550-600ºC sampai pengabuan sempurna. Sampel yang sudah diabukan didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pembakaran dalam tanur diulangi sampai didapat bobot yang konstan. Penentuan kadar abu dihitung dengan rumus sebagai berikut.

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

Keterangan :
A : berat cawan kosong (g)
B : berat cawan + sampel awal (g)
C : berat cawan + sampel kering (g)

3. Kadar Lemak

Analisis kadar lemak dilakukan dengan metode Soxhlet (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah lemak yang terdapat dalam sampel diekstrak dengan menggunakan pelarut non polar. Labu lemak yang akan digunakan dioven selama 30 menit pada suhu 100-105ºC. Labu lemak didinginkan dalam desikator untuk menghilangkan uap air dan ditimbang (A). Sampel ditimbang sebanyak 2 g (B), kemudian dibungkus dengan kertas saring, ditutup dengan kapas bebas lemak dan dimasukkan ke dalam Soxhlet yang telah dihubungkan dengan labu lemak. Sampel sebelumnya telah dioven dan diketahui bobotnya. Pelarut heksan dituangkan sampai sampel terendam dan dilakukan refluks atau ektraksi selama 5-6 jam atau sampai pelarut lemak yang turun ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut lemak yang telah digunakan, disuling, dan ditampung. Ekstrak lemak yang ada dalam labu lemak dikeringkan dalam oven bersuhu 100-105ºC selama 1 jam. Labu lemak didinginkan dalam desikator dan ditimbang (C). Tahap pengeringan labu lemak diulangi sampai diperoleh bobot yang konstan. Penentuan kadar lemak dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Lemak total (\%)} = \frac{(C - A)}{B} \times 100\%$$

Keterangan :
A : berat labu alas bulat kosong (g)
B : berat sampel (g)
C : berat labu alas bulat dan lemak hasil ekstraksi (g)

4. Kadar Protein

Analisis kadar protein dilakukan dengan metode Kjeldahl (AOAC, 2005). Prinsipnya adalah oksidasi bahan-bahan berkarbon dan konversi nitrogen menjadi amonia oleh asam sulfat, selanjutnya amonia bereaksi dengan kelebihan asam membentuk amonium sulfat. Amonium sulfat yang terbentuk diuraikan dan larutan dijadikan basa dengan NaOH. Amonia yang diuapkan akan diikat dengan asam borat. Nitrogen yang terkandung dalam larutan ditentukan jumlahnya dengan titrasi menggunakan larutan baku asam. Sampel ditimbang sebanyak 0,1-0,5 g, dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl 100 mL, kemudian ditambahkan 50 mg HgO, 2 mg K_2SO_4, dan 2 ml H_2SO_4, batu didih, dan didihkan selama 1,5 jam sampai cairan menjadi jernih. Setelah itu larutan didinginkan dan diencerkan dengan aquades. Sampel didestilasi dengan penambahan 8-10 ml larutan NaOH-$Na_2S_2O_3$ (dibuat dengan campuran: 50 g NaOH+5 ml H_2O+12,5 $Na_2S_2O_35H_2O$). Hasil destilasi ditampung dalam Erlenmeyer yang telah berisi 5 ml H_3BO_3 dan 2-4 tetes indikator PP (campuran 2 bagian metil merah 0,2% dalam alkohol dan 1 bagian metil biru 0,2% dalam alkohol). Destilat yang diperoleh kemudian dititrasi dengan larutan HCL 0,02 N sampai terjadi perubahan warna dari hijau menjadi abu-abu. Hal yang sama juga dilakukan terhadap blanko. Hasil yang diperoleh adalah total N, yang kemudian dinyatakan dalam faktor konversi 6,25. Penentuan kadar protein dihitung dengan rumus sebagai berikut.

$$\text{Protein (\%)} = \frac{\text{(VA - VB) HCL x N HCL x 14,007 x 6,25 x 100\%}}{\text{W x 1000}}$$

Keterangan :
VA : mL HCl untuk titrasi sampel
VB : mL HCl untuk titrasi blangko
N : normalitas HCl standar yang digunakan 14,007; faktor koreksi 6,25
W : berat sampel (g)
Kadar protein dinyatakan dalam satuan g/100 g sampel

5. Kadar Serat Kasar

Analisis kadar serat kasar dilakukan dengan metode AOAC (2005). Sampel dalam bentuk halus ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan dalam Erlenmeyer 500 ml. Kemudian ditambahkan asam sulfat 0,325 N sebanyak 100 ml. Setelah itu campuran sampel dan asam sulfat direfluks selama 30 menit, kemudian disaring. Larutan yang telah disaring ditambahkan aquades hingga pH netral. Lalu sampel ditambahkan NaOH 1,25 N sebanyak 50 ml dan direfluks 30 menit. Setelah 30 menit, sampel diangkat dan didinginkan. Sampel kemudian disaring menggunakan kertas saring Whatman. Residu yang tertinggal dikertas Whatman dicuci dengan 25 ml aquades, dicuci kembali menggunakan ethanol 95% sebanyak 20 ml. Pencucian terakhir menggunakan K_2SO_4 10% sebanyak 25 ml. Residu dalam kertas saring kemudian dikeringkan dalam oven suhu 105°C selama 2 jam. Sampel selanjutnya dimasukkan dalam desikator 15 menit dan ditimbang. Pengeringan dan penimbangan dilakukan hingga mencapai bobot konstan.

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{\text{Bobot residu kering (g)}}{\text{Bobot sampel (g)}} \times 100\%$$

6. Kadar Karbohidrat

Penentuan kadar karbohidrat dihitung menggunakan *by difference* (Winarno, 2008) dengan rumus sebagai berikut.

Karbohidrat (%) = 100% - (air + lemak + protein + abu + serat kasar)%

3.5.2. Nilai Kalori

Perhitungan persentase nilai kalori *purple sweet potato bars* diawali dengan analisis proksimat. Analisis proksimat yang dilakukan meliputi kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar, dan kadar karbohidrat *by difference*. Nilai kalori didapatkan berdasarkan perhitungan total konversi antara kadar lemak dengan nilai kalori sebesar 9 kkal/g, kadar protein dengan nilai kalori sebesar 4 kkal/g, dan kadar karbohidrat dengan nilai kalori sebesar 4 kkal/g (Rachmayani *et al*., 2012). Kadar kalori *purple sweet potato bars* dihitung dengan rumus:

$$\text{Kalori } \textit{Snack Bars} \text{ (kkal)} = (\%\ \text{protein} \times \frac{4\ \text{kkal}}{\text{g}}) + (\%\ \text{karbohidrat} \times \frac{4\ \text{kkal}}{\text{g}}) + (\%\ \text{lemak} \times \frac{9\ \text{kkal}}{\text{g}})$$

$$\text{Kalori persajian (kkal/sajian)} = \frac{W}{100\ \text{g}} \times K$$

Keterangan :
W : Bobot *snack bars* persajian (g)
K : Kalori *snack bars* (kkal)

3.5.3. Uji Aktivitas Air (a_w)

Purple sweet potato bars diuji aktivitas air (a_w) menggunakan a_w meter. Pengujian aktivitas air (a_w) menggunakan alat a_w meter yang telah dikalibrasi. Sampel terlebih dahulu dihaluskan atau dipipihkan menggunakan alat penggerus porselin, selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam wadah berbentuk lingkaran (*chamber*) lalu dimasukkan ke dalam alat untuk diuji. Hasil otomatis akan muncul pada display yang menunjukkan nilai a_w dari bahan pangan tersebut, kurang lebih selama 2-5 menit yang ditandai dengan bunyi alarm (Jaya dan Das, 2005).

3.5.4. Sifat Fisik (Tekstur)

Tingkat kekerasan *purple sweet potato bars* diukur menggunakan alat ukur kekerasan, yaitu *Fruit Hardness Tester* (5 kg KM Tokyo). Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pada tiap bagian yang berbeda untuk setiap *snack bars* (pangkal, tengah, dan ujung) dalam satuan kg.s/mm untuk di ambil nilai rata-ratanya. Prinsip pengukuran, yaitu semakin besar nilai yang muncul pada layar, maka tingkat kekerasan semakin tinggi. Pengukuran dilakukan dengan cara, ujung alat yang berupa mata jarum diletakkan pada bagian sampel yang ingin diukur kemudian tuas ditekan sampai mata jarum masuk kedalam *snack bars*, kemudian dibaca besarnya gaya yang dibutuhkan mata jarum untuk masuk ke dalam bahan sedalam 10 mm.

3.5.5. Kadar Amilosa dan Amilopektin

1. Pembuatan Kurva Standar

Sebanyak 40 mg amilosa murni dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml, ditambahkan 1 ml etanol 95% dan 9 ml larutan NaOH 1 N. Kemudian labu takar dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95°C selama 10 menit. Setelah itu, didinginkan, ditambahkan air destilasi hingga tanda tera. Larutan tersebut digunakan sebagai larutan stok. Pipet larutan stok sebanyak 1, 2, 3, 4, dan 5 ml ke dalam labu takar 100 ml. Larutan asam asetat 1 N ditambahkan sebanyak 0,2; 0,4; 0,6; 0,8; dan 1,0 ml ke dalam masing-masing labu takar secara berurutan. Kemudian ditambahkan 2 ml larutan iod (0,2 g I dan 2 g KI dilarutkan dalam 100 ml air destilasi) ke dalam setiap labu takar, lalu ditera dengan air destilasi. Larutan dibiarkan selama 20 menit, lalu diukur absorbansinya dengan menggunakan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Kurva standar yang diperoleh menunjukkan hubungan antara kadar amilosa dan absorbansi.

2. Analisis Sampel

Sebanyak 100 mg sampel dimasukkan ke dalam labu ukur 100 ml. Kemudian ditambahkan 1 ml etanol 95% dan 9 ml larutan NaOH 1 N ke dalam labu. Labu ukur kemudian dipanaskan dalam penangas air pada suhu 95°C selama 10 menit. Setelah didinginkan, larutan gel pati ditambahkan air destilasi hingga tanda tera dan dihomogenkan. Larutan dipipet sebanyak 5 ml ke dalam labu takar 100 ml. Tambahkan 1 ml larutan asam asetat 1 N dan 2 ml larutan iod ke

dalam labu takar tersebut, lalu ditera dengan air destilasi. Larutan dibiarkan selama 20 menit, lalu diukur absorbansinya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm. Kadar amilosa contoh dapat dihitung dengan persamaan berikut:

$$\text{Kadar amilosa} = \frac{C \times V \times FP \times 100}{W}$$

Keterangan :
C : konsentrasi amilosa contoh dari kurva standar (mg/ml)
V : volume akhir contoh (ml)
W : bobot sampel (mg)
FP : faktor pengenceran

3.5.6. Uji Sensori

Uji sensori produk *purple sweet potato bars*dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau dilakukan oleh 25 orang panelis mahasiswa jurusan Teknologi Hasil Pertanian menggunakan uji hedonik terhadap aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan (Setyaningsih *et al*., 2010). Kuesioner uji hedonik terhadap aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Kuesioner uji hedonik terhadap aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau

Produk : *Purple Sweet Potato Bars* dengan Penambahan Pisang Ambon dan Kacang Hijau
Nama panelis :
Tanggal :

UJI HEDONIK

Dihadapan saudara disajikan 9 buah sampel *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau yang diberi kode acak. Anda diminta untuk menilai sensori produk, yaitu aroma, rasa, tekstur, dan penerimaan keseluruhan terhadap tingkat kesukaan dengan memberikan nilai dari 1 sampai 5 sesuai keterangan yang terlampir.

Parameter	Kode Sampel								
	147	205	238	608	710	722	811	831	998
Aroma									
Rasa									
Tekstur									
Penerimaan Keseluruhan									

Keterangan:

5. Sangat suka
4. Suka
3. Agak suka
2. Tidak suka
1. Sangat tidak suka

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. *Purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau formulasi F6 (60% pisang ambon dan 40% kacang hijau) merupakan formulasi *purple sweet potato bars* yang mempunyai skor kesukaan tertinggi.
2. *Purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau terbaik (F6) memiliki kadar air sebesar 16,88%; kadar abu sebesar 2,84%; kadar lemak sebesar 1,77%; kadar protein sebesar 5,72%; kadar serat kasar sebesar 1,55%; kadar karbohidrat sebesar 71,25%; nilai kalori sebesar 80,95 kkal/25 g setara dengan 97,24 kkal/30 g; aktivitas air (a_w) sebesar 0,83; dan sifat fisik (tekstur) sebesar 0,85 kg.s/mm; aroma dengan skor 3,58 (suka); rasa dengan skor 3,99 (suka); tekstur dengan skor 3,71 (suka); dan penerimaan keseluruhan dengan skor 3,75 (suka).
3. Kadar air dan aktivitas air (a_w) *purple sweet potato bars* dengan penambahan pisang ambon dan kacang hijau semua formula memenuhi standar pangan semi basah, yaitu kadar air 10–40% dan aktivitas air (a_w) 0,6–0,9.

5.2. Saran

1. *Purple sweet potato bars* yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki aktivitas air (a_w) yang cukup tinggi, sehingga memungkinkan pertumbuhan kapang selama penyimpanan. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan proses pelapisan *snack bars* dengan cara *coating*. Proses *coating* dapat menurunkan aktivitas air (a_w) produk pangan, sehingga masa simpan produk lebih lama.
2. Perlu dianalisis lebih lanjut kandungan antioksidan yang ada pada produk *purple sweet potato bars*.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist, Washington DC.

Albert, R.R. 2013. Mutu Ikan Kakap Merah yang Diolah dengan Perbedaan Konsentrasi Larutan Garam dan Lama Pengeringan. *Jurnal Perikanan dan Kelautan Tropis*. 9(1):35-44.

Amalia, R. 2011. Kajian Karakteristik Fisikokimia dan Organoleptik *Snack Bars* dengan Bahan Dasar Tepung Tempe dan Buah Nangka Kering sebagai Alternatif Pangan CFGF. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Amalia, R. 2014. Karakteristik Fisikokimia dan Fungsional Tepung Komposit Berbahan Dasar Beras, Ubi Jalar, Kentang, Kedelai, dan Xanthan Gum. (Skripsi). Universitas Sumatera Utara. Medan.

Ambarsari, I., Sarjana, dan Choliq, A. 2009. *Rekomendasi dalam Penetapan Standar Mutu Tepung Ubi Jalar*. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian. Jawa Tengah.

Anindita, D.S. 2016. Pengaruh Jenis Tepung Pisang (*Musa paradisiaca*) dan Waktu Pemanggangan terhadap Karakteristik *Banana Flakes*. (Skripsi). Universitas Pasundan. Bandung.

Apriliyanti, T. 2010. Kajian Sifat Fisikokimia dan Sensori Tepung Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas blackie*) dengan Variasi Proses Pengeringan. (Skripsi). Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

Astawan, M. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai Pustaka Mandiri. Solo.

Astawan, M. 2009. *Sehat dengan Hidangan Kacang & Biji-Bijian*. Penebar Swadaya. Jakarta. Hlm 33-38

Avianty, S. dan Ayustaningwarno, F. 2014. Indeks Glikemik *Snack Bars* Ubi Jalar Kedelai Hitam sebagai Alternatif Makanan Selingan Penderita Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 3(3):98-102.

Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan (BKPP). 2012. *Data Kandungan Gizi Bahan Pangan Pokok dan Penggantinya*. Provinsi DIY. http://bkppp.bantulkab.go.id/documents/20120725142651-data-kandungan-gizi-bahan-pangan-dan-olahan.pdf. Diakses 10 April 2018.

Badan Pusat Statistik. 2015. *Produksi Ubi Jalar Menurut Provinsi (ton), 1993-2015*. http://www.bps.go.id/linkTableDinamis/view/id/883. Diakses 10 April 2018.

Badan Standarisasi Nasional. 2014. *Margarin* SNI 3541:2014. Jakarta.

Basuki, W.W., Atmaka, W., dan Muhammad, D.R.A. 2013. Pengaruh Penambahan Berbagai Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Sensoris, Kimia, dan Aktivitas Antioksidan Getuk Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*). *Jurnal Teknosains Pangan*. 2(1):115-123.

Beynum, G.M.A.V., and Roels, J.A. 1985. *Starch Conversion Technology*. Marcel Dekker. New York.

Buckle, K.A., Edward, R.A., Fleet, G.H., and Wootton. 2007. *Ilmu Pangan*. UI Press. Jakarta.

Chandler, S. 1995. *The Nutritional Value of Bananas*. Chapman and Hall. New York.

Chandra, F. 2010. Formulasi *Snack Bars* Tinggi Serat Berbasis Tepung Sorgum, Tepung Maizena, dan Tepung Ampas Tahu. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Chung, H.J., Lim, H.S., and Lim, S.T. 2006. Effect of Partial Gelatinization and Retrogradation on the Enzymatic Digestion of Waxy Rice Starch. *Journal of Cereal Science*. 43:353–359.

Dewi, C.M. 2007. Pra Rencana Pabrik Susu Bubuk Skim. (Tesis). Universitas Katolik Widya Mandala. Surabaya.

Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI. 2005. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharatara Karya Aksara. Jakarta.

Ekafitri, R. dan Isworo, R. 2014. Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein untuk Pangan Darurat. *Jurnal Pangan*. 23(2):134-145.

Eliasson, A.C. 2006. *Carbohydrates In Foods*. Taylor and Francis Group. London.

Ferawati. 2009. Formulasi dan Pembuatan *Banana Bars* Berbahan Dasar Tepung Kedelai, Terigu, Singkong, dan Pisang sebagai Alternatif Pangan Darurat. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Gustiar, H. 2009. Sifat Fisiko-Kimia dan Indeks Glikemik Produk Cookies Berbahan Baku Pati Garut (*Maranta arundinaceae* L.) Termodifikasi. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Hasyim, A. dan Yusuf, M. 2008. *Diversifikasi Produk Ubi Jalar sebagai Bahan Pangan Substitusi Beras*. Badan Litbang Pertanian. Malang.

Hidayat, B., Kalsum, N., dan Surfiana. 2009. Karakterisasi Tepung Ubi Kayu Modifikasi yang Diproses Menggunakan Metode Gelatinisasi Sebagian. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian*. 14(2):148-158.

Honestin, T. dan Syamsir, E. 2009. Karakteristik Fisiko-Kimia Tepung Ubi Jalar (*Ipomoes batatas*) Varietas Sukuh dengan Variasi Proses Penepungan. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 20(2):90-95.

Hoseney R.C. and Rogers, D.E. 1994. *Mechanism of Sugar Functionality in Cookies : The Science of Cookie and Cracker Production*. 1st Ed. *In*: Faridi, H. (editor). *American Association of Cereal Chemists*. St. Paul. MN.

Huang, D.P., dan Rooney, L.W. 2001. *Starches for Snacks Foods* dalam *Snack Foods Processing*. Lusas, R.W., dan Rooney, L.W. (editor). CRC Press. New York.

Imam, R.H., Mutiara, P., dan Nurheni, S.P. 2014. Konsistensi Mutu Pilus Tepung Tapioka: Identifikasi Parameter Utama Penentu Kerenyahan. *Jurnal Mutu Pangan*. 1(2):91-99.

Jauhariah. 2013. Snack Bar Rendah Fosfor dan Protein Berbasis Produk Olahan Beras. (Skripsi). Universitas Diponegoro. Semarang.

Jaya, S. and Das, H. 2005. Accelerated Storage, Shelf Life and Color of Mango Powder. *Journal of Food Processing and Preservation*. 29(1):45-62.

Jiao, Y., Jiang, Y., Zhai, W., and Yang, Z.. 2012. Studies on Antioxidant Capacity of Anthocyanin Extract From Purple Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.). *African Journal of Biotechnology*. 11(27):7046-7054.

Karim, M. 2013. Analisis Tingkat Kesukaan Konsumen Terhadap Otak-Otak dengan Bahan Baku Ikan Berbeda. *Jurnal Balik Dewa*. 4(1):25-31.

Kearsley, M.W., and Dziedzic, N.A.. 1995. *Handbook of Starch Hydrolysis Product and Their Derivatives*. Blackie Academic and Profesional. Glosgow.

Kementerian Pertanian. 2016. *Outlook Komoditas Hortikultura Tahun 2016 (Pisang)*. Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Kementerian Pertanian. Jakarta.

Ketaren, S. 2008. *Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan*. UI Press. Jakarta.

Kumalaningsih, S. 2008. *Antioksidan, Sumber, dan Manfaatnya. Antioxidant Centre Online*. Home page on-line. Available from http://antioxidant-centre.com/index.php/Antioksidan/3.-Antioksidan-Sumber Sumber-Manfaatnya.html. Diakses 8 September 2018.

Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan : Komponen Makro*. PT. Dian Rakyat. Jakarta. 264 hlm

Ladamay, N.A. dan Yuwono, S.S. 2014. Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka: Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 2(1):67-78.

Liljeberg, H., Akerberg, and Bjorckk, I. 1996. Resistant Stacrh Formation in Bread as Influenced by Choice of Ingredients or Baking Conditions. *Food Chemistry*. 56(4):389-394.

Lineback, D.R. 1984. The Starch Granule Organization and Properties. *Bakers Digest*. 58(2):16–21.

Maulidya, A. 2007. Kajian Pembuatan Yoghurt Susu Jagung sebagai Minuman Probiotik Menggunakan Campuran Kultur *Lactobacillus delbruekii subsp. Bulgaricus, Streptococcus salivarus subsp., Thermophilus dan Lactobacillus casei subsp. Rhamnosus*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Melianawati, A. 1998. Karakteristik Produk Ekstrusi Campuran Menir Beras – Tepung Pisang – Kedelai Olahan. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 111 hlm

Moehyl, S. 1992. *Penyelenggaraan Makanan Institusi dan Jasa Boga*. Bhratara. Jakarta.

Moorthy, S.N., and Balagopalan, C. 2010. *Physicochemical Properties of Enzymatically Separated Starch from Sweet Potato*. Diakses dari www.moorthy.co.in. 10 April 2018.

Muchtadi, T.R., Hariyadi, P., dan Ahza, A.B. 1988. *Teknologi Pemasakan Ekstrusi*. LSI-IPB. Bogor.

Mudjajanto, E.S. dan Yulianti, L.N. 2004. *Membuat Aneka Roti*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Munarso, S.J. 1998. Modifikasi Sifat Fungsional Tepung Beras dan Aplikasinya dalam Pembuatan Mie Beras Instan. (Disertasi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Murtiningsih dan Suryanti. 2011. *Membuat Tepung Umbi dan Variasi Olahannya*. PT. Agromedia Pustaka. Jakarta. 132 hlm

Mustakim, M. 2012. Pengembangan Produk Flakes dari Campuran Terigu, Pati Garut, dan Tepung Koro Pedang Putih. (Skripsi). Teknologi Hasil Pertanian UGM. Yogyakarta.

Mustakim, M. 2014. *Budidaya Kacang Hijau*. Pustaka Baru Press. Yogyakarta.

Nida, E.H., Melly, N., dan Rohaya, S. 2013. Kandungan Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Ubi Jalar Ungu Segar dan Produk Olahannya. *Jurnal Agritech*. 33:296-302.

Ningsih, N.Y. 2015. Pengaruh Lama Pendinginan terhadap Kandungan Pati Resisten Tepung Ubi Jalar Ungu Termodifikasi. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.

Nurdjanah, S., Yuliana, N., Sapta A.Z., dan Ervinda, I.N. 2017. Kharakteristik Muffin dari Tepung Ubi Jalar Ungu Kaya Pati Resisten. *Majalah Teknologi Agroindustri (Tegi)*. 9(2):1-10.

Nurjanah, S. 1991. Ekstraksi dan Karakterisasi Pati Pisang Ambon. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Nuryati, T., Sutarto, Khamin, M., dan Hardjosworo. 2002. *Sukses Menetaskan Telur Edisi ke-4*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Oktavianti, V.C. dan Putri, W.D.R. 2015. Pengaruh Modifikasi Fisik Annealing terhadap Karakteristik Tepung Ubi Jalar Ungu Varietas Ayamurasaki. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(2): 551-559.

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 68 tahun 2002 tentang Ketahanan Pangan. Dewan Ketahanan Pangan. Jakarta.

Permatasari, N.A. 2007. Karakterisasi Pati Jagung Varietas Unggul Nasional. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Piyada, K., Waranyou, S., and Thawien, W. 2013. Mechanical, thermal and structural properties of rice starch films reinforced with rice starch nanocrystals. *International Food Research Journal*. 20(1):439-449.

Prabawati, S., Suyanti, dan Setyabudi, D.A. 2008. *Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian, Bogor. 68 hlm

Pricilya, V., Bambang, W., dan Andriani, M. 2015. Daya Terima Proporsi Kacang Hiijau (*Phaseolus radiate* L.) dan Bekatul (*Rice bran*) Terhadap Kandungan Serat pada *Snack Bar*. *Jurnal Media Gizi Indonesia*. 10(2):136-140.

Purwanti. 2008. *Kandungan dan Khasiat Kacang Hijau*. UGM-Press. Yogyakarta.

Purwono dan Hartono, R. 2005. *Kacang Hijau*. Penebar Swadaya. Jakarta. 56 hlm

Rachmayani, N., Rahayu, W.P., Nur, D.F., dan Syamsir, E. 2012. *Snack Bar* Tinggi Serat Berbasis Tepung Ampas Tahu (Okara) dan Tepung Ubi Ungu. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 28(2):139-149.

Rahayu, E.A. 1993. Pengembangan Produk Modifikasi Kacang Hijau. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Ranhotra, G.S., Gelroth, J.A., Astroth, K., and Eisenbraun, G.J. 1991. Effect of Resistant Starch on Intestinal Responses in Rats. *Cereal Chemistry*. 68(2):130-132.

Ratnasari, D. dan Yunianta. 2015. Pengaruh Tepung Kacang Hijau, Tepung Labu Kuning, Margarin Terhadap Fisikokimia dan Organoleptik Biskuit. *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. 3(4):1652-1661.

Retnaningsih, C.H. 2008. Potensi Fraksi Aktif Antioksidan, Anti Kolesterol Kacang Koro *(Mucuma Pruriens)* dalam Pencegahan Aterosklerosis. *Laporan Penelitian Hibah Bersaing DIKTI 2008/2009 UKS*. Semarang.

Richana, N. 2012. *Ubi Kayu dan Ubi Jalar*. Nuansa Cendikiawa. Bandung.

Rufaizah, U. 2011. Pemanfaatan Tepung Sorghum (*Sorghom bicolor* L. *Moench*) pada Pembuatan Snack Bar Tinggi Serat Pangan dan Sumber Zat Besi untuk Remaja Puteri (Paradisiaca). (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Rukmana, R. 1997. *Kacang Hijau Budidaya dan Pasca Panen*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 34-35.

Setyaningsih, D., Apriyantono, A., dan Sari, M.P. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan Agro*. IPB Press. Bogor.

Setyaningtyas, A.G. 2008. Formulasi Produk Pangan Darurat Berbasis Tepung Ubi Jalar, Tepung Pisang, dan Tepung Kacang Hijau Menggunakan Teknologi *Intermediate Moisture Food* (IMF). (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Siagian, R.A. 2004. *Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Indeks Glikemik Pangan, Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Beberapa Jenis Pangan Indeks Glikemik Pangan: Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Penebar Swadaya. Jakarta.

Sitoresmi, M.A. 2012. Pengaruh Lama Pemanggangan dan Ukuran Tebal Tempe terhadap Komposisi Proksimat Tempe Kedelai. (Skripsi). Universitas Muhammadiyah Surakarta. Surakarta.

Soedarsono. 2014. *Ubi Ungu: Cara Murah Gempur Kanker*. Penerbit Liris. Surabaya.

Soemarno. 2007. *Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produk-Produknya*. Universitas Brawijaya. Malang.

Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1998. *Prosedur Analisa Untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.

Suharyanto. 2009. *Pengolahan Bahan Pangan Hasil Ternak*. Jurusan Peternakan. Fakultas Pertanian. Universitas Bengkulu.

Suparmi. 2013. Kulit Pisang Ambon Kuning : Sumber Vitamin A Potensial. *Sultan Agung*. 50(130):35-45.

Suparmo dan Sudarmanto. 1991. *Proses Pengolahan Tebu*. PAU Pangan dan Gizi. UGM. Yogyakarta.

Suryani, A., Hambali, E., dan Hidayat, E. 2007. *Membuat Aneka Abon*. Penebar Swadaya. Jakarta. 63 hlm

Susilawati dan Medikasari. 2008. Kajian Formulasi Tepung Terigu dan Tepung dari Berbagai Jenis Ubi Jalar sebagai Bahan Dasar Pembuatan Biskuit Non-Flaky Crackers. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi II 2008*. Universitas Lampung.

Suyanti. 2008. *Membuat Mie Sehat Bergizi dan Bebas Pengawet*. Swadaya. Jakarta.

Suyanti dan Supriyadi, A. 2008. *Pisang, Budi Daya, Pengolahan, dan Prospek Pasar*. Penebar Swadaya. Bandung.

Syahri, A.R.H. 2011. Eksplorasi Tekstur dan Protein Tahu Komersial. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Triyono, A. 2010. *Mempelajari Pengaruh Maltodekstrin dan Susu Skim terhadap Karakteristik Yoghurt Kacang Hijau (Phaseoulus radiates L.)*. http://eprints.undip.ac.id/22692/I/B-03.pdf. Diakses 10 April 2018.

Triyono, A. 2010. Mempelajari Pengaruh Penambahan Beberapa Asam Pada Proses Isolasi Protein Terhadap Tepung Protein Isolat Kacang Hijau (*Phaseolus radiatus* L.). *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses 2010*. Universitas Diponegoro.

Ummi. 2011. Pemanfaatan Tepung Sorghum (*Sorghum bicolor* L moench) pada Pembuatan Snack Bar Tinggi Serat Pangan dan Sumber Zat Besi untuk Remaja Puter*i*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor.

Whistler, R.L., dan BeMiller, J.N. 2009. *Starch, Chemistry and Technology*. Academic Press. United States of America.

Widjanarko, S. 2008. *Efek Pengolahan Terhadap Komposisi Kimia & Fisik Ubi Jalar Ungu dan Kuning*. http://simonbwidjanarko.wordpress.com. Diakses 19 Mei 2018.

Winarno, F.G., Fardiaz, S., dan Fardiaz, Z. 1981. *Pengantar Teknologi Pangan*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.

Winarno, F.G. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Edisi Terbaru. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 253 hlm

Wirakusumah. 2007. *202 Jus Buah dan Sayuran untuk Menjaga Kesehatan dan Kebugaran Anda*. Penebar Plus. Jakarta. 185 hlm

Yuliarti, N. 2011. *1001 Khasiat Buah-Buahan*. C.V Andi Offset. Yogyakarta. Hlm 95-101

Zoumas, B.L., Armstrong, L.E., Backstrand, J.R., Chenoweth, W.L., Chinachoti, P., Klein, B.P., Lane, H.W., Marsh, K.S., and Tolvanen, M.. 2002. *High-Energy, Nutrien-Dense Emergency Relief Food Product*. Food and Nutrition Board: Institute of Medicine. National Academy Press. Washington DC.