

FORMULASI PANGAN DARURAT DARI BIPANG BERAS MERAH (*Oryza Glaberrima*) DENGAN PENAMBAHAN KACANG HIJAU TANPA KULIT (*Phaseolus radiata*) DAN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.)

Emergency Food Formulation of Red Rice Bipang (*Oryza Glaberrima*) with the Addition of Skinless Mung Bean (*Phaseolus Radiata*) and Peanut (*Arachis Hypogaea* (L.) Merr.)

RAHAYU

G031181339



**PROGRAM STUDI ILMU DAN TEKNOLOGI PANGAN
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**FORMULASI PANGAN DARURAT DARI BIPANG BERAS MERAH (*Oryza Glaberrima*)
DENGAN PENAMBAHAN KACANG HIJAU (*Phaseolus radiata*) DAN KACANG TANAH
(*Arachis hypogaea* (L.) Merr.)¹⁾**
Rahayu²⁾, Andi Hasizah³⁾, Zainal³⁾

ABSTRAK

Emergency Food Product (EFP) merupakan produk pangan olahan yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan energi harian manusia dan dikonsumsi pada situasi yang tidak normal. Salah satu produk pangan darurat yang berpotensi untuk dikembangkan adalah bipang. Penggunaan beras merah serta penambahan kacang hijau dan kacang tanah, diharapkan pengungsi dapat mengonsumsi makanan sehat dengan nutrisi dan kalori yang seimbang sebesar 233-250 kkal/50 gram bahan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mendapatkan formulasi bipang beras merah yang memenuhi nutrisi dan kalori yang seimbang sebesar 233-250 kkal/50 gram bahan dan untuk mengetahui daya terima produk bipang beras merah dengan pengujian organoleptik dan analisis proksimat. Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh berondong beras merah, kacang hijau yang telah digoreng, kacang tanah yang telah disangrai dan gula merah yang telah dicairkan kemudian dibuat 7 formulasi bipang. Penelitian utama menggunakan 7 formulasi bipang yang telah dibuat pada penelitian pendahuluan kemudian akan diuji organolpetik. Formulasi terbaik akan dilakukan pengujian kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, kadar karbohidrat, kadar serat, analisa total kalori dan uji daya patah. Hasil dari penelitian ini yaitu formula terbaik dapat dilihat dari daya terimanya pada uji organoleptik yaitu perlakuan B1, B2 dan B6. Berdasarkan kandungan gizi yaitu perlakuan B1, B2 dan B6 telah memenuhi standar gizi pangan darurat. Oleh sebab itu, bipang yang direkomendasikan sebagai solusi pangan darurat adalah perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%). Kandungan nutrisi dari formulasi bipang pangan darurat yang dihasilkan pada perlakuan B1 adalah lemak 19,97%, protein 8,67% karbohidrat 66,31%, serat 23,42%, kalori 336,66 kkal dan kekerasan (*hardness*) 32,99 kg/j. Selain itu, daya terima bipang perlakuan B1 dari segi rasa, aroma dan tekstur pada tingkat kesukaan “agak suka”.

Kata Kunci : Beras merah, bipang, kacang hijau, kacang tanah, gula merah.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang terdiri dari beragam suku dan budaya yang terbentang dari Sabang hingga Merauke. Secara geografis, Indonesia memiliki banyak kenampakan alam diantaranya hutan tropis, bukit dan pegunungan, serta wilayah perairan yang sangat luas. Hal ini tidak menutup kemungkinan wilayah di Indonesia rentan terdampak bencana alam. Menurut data geoportal kebencanaan BNPB (2021), sejak Januari hingga 2 Februari 2021, tercatat kasus bencana alam di Indonesia mencakup 288

kejadian bencana.

Menurut data BNPB (2021), jumlah pengungsi di seluruh Indonesia yang terdampak bencana alam hingga 2 Februari 2021 mencapai 1.629.953 jiwa. Dengan jumlah kasus bencana alam yang tinggi dan total pengungsi di setiap daerah mengalami eskalasi, maka pasokan pangan merupakan kebutuhan utama warga setempat. Karena kondisi bencana alam, maka segala sesuatu mengharuskan warga untuk melakukan aktifitas yang serba darurat termasuk kebutuhan pangan. Oleh sebab itu, pangan darurat merupakan solusi alternatif untuk memenuhi kebutuhan pangan pengungsi

1. Makalah Disajikan pada Seminar Hasil ITP
2. Mahasiswa Ilmu dan Teknologi pangan
3. Dosen Ilmu dan Teknologi pangan

bencana alam.

Pangan darurat atau *Emergency Food Product* (EFP) merupakan suatu produk pangan olahan yang telah dirancang khusus dalam memenuhi kebutuhan energi harian manusia yang akan konsumsi ketika terjadi peristiwa seperti bencana alam, peperangan, musim kelaparan, kebakaran, dan beberapa peristiwa lainnya yang dapat membuat manusia tidak dapat hidup secara normal. Pangan darurat dirancang dalam memenuhi kebutuhan pangan korban bencana dengan diciptakannya pangan darurat yang memiliki nutrisi lengkap sehingga menjadi sumber nutrisi selama 15 hari terhitung dari awal pengungsian bencana alam terjadi (Ekafitri et al 2011).

Salah satu jenis produk pangan yang memiliki potensi untuk dikembangkan menjadi pangan darurat adalah bipang. Bahan dasar dari makanan ini umumnya yaitu beras ketan dan nira kelapa sehingga rasanya manis dan renyah. Mengacu pada bahan baku produk pangan bipang, produk ini mengandung karbohidrat 79,4%; protein 6,7%; lemak 0,7%; Ca 0,012%; Fe 0,008%; P 0,148%, vitamin B 0,0002%; air 12%; sukrosa 12,03% dan abu 0,66% (Atmoko, 2017). Menurut peraturan MENKES RI no. 75 tahun 2013 tentang Angka Kecukupan Gizi (AKG) yang dianjurkan dalam pasal 4 yang berbunyi “rata-rata kecukupan energi dan protein bagi penduduk Indonesia masing-masing sebesar 2.150 kilo kalori dan 57 gram tiap orang per hari pada tingkat konsumsi”. Berdasarkan peraturan tersebut, maka produk ini memiliki keunggulan dalam memenuhi kebutuhan gizi manusia ketika sedang melakukan program diet. Adapun bahan dasar produk ini yaitu kacang hijau, kacang tanah dan beras merah.

Beras merah memiliki kandungan nilai gizi berupa air 10,37 - 12,37 g, protein 6,61 - 7,96 g, lemak 1 - 2,9 g, karbohidrat 16 – 79 g, serat kasar 0,5 – 1,3 g, mineral 0,6 – 1,5 g, dan

mengandung senyawa antioksidan yang dapat menangkal radikal bebas (Natalia et al, 2017). Selain beras merah sebagai bahan dasar, produk ini juga menambahkan kacang-kacangan untuk menambah nilai gizi dalam produk ini. Adapun kandungan gizi dari jenis kacang-kacangan yaitu air 17,7 g, energi 314 kkal, protein 22,1 g, lemak 1,1 g, karbohidrat 56,2 g, abu 2,9 g, kalsium 502 mg, fosfor 429 mg, besi 10,3 mg, natrium 19 mg, tiamin 0,40 mg dan memiliki kandungan serat yang tinggi sehingga dapat membantu mencegah rasa lapar (Evangelista, 2018). Kacang hijau (*Phaseolus aureus*) berpotensi sebagai bahan dasar pangan darurat karena mempunyai nilai gizi yang tinggi dan dapat digunakan sebagai sumber vitamin dan mineral. Kelebihan kacang hijau dibandingkan jenis kacang yang lain, yaitu kacang hijau memiliki kandungan tripsin inhibitor yang sangat rendah dan mudah dicerna (Payumo, 1978 dalam Anggrahini, 2007).

Menurut survei dari Badan Pusat Statistik Nasional (2020), rata-rata konsumsi per Kapita bahan makanan penting di tahun 2019, yaitu rata-rata konsumsi beras lokal sebanyak 1.504 kg/kapita, sedangkan rata-rata konsumsi kacang-kacangan sebanyak 0,001 kg/kapita. Kedua bahan makanan tersebut merupakan bahan dasar dari produk bipang kacang hijau yang memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa masyarakat Indonesia memiliki tingkat kebutuhan akan konsumsi beras dan kacang-kacangan yang tinggi sehingga diprediksi produk bipang kacang hijau ini mampu bersaing dalam pasar nasional.

Bipang sebagai solusi pangan darurat yang kaya nutrisi menjadi solusi alternatif untuk mencukupi kebutuhan pangan darurat warga yang terdampak bencana alam. Dengan inovasi ini, diharapkan pengungsi dapat mengonsumsi makanan sehat dengan nutrisi dan kalori yang seimbang sebesar 233-250

kkal/50 gram bahan. Hal ini didasari berdasarkan hasil data Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) bahwa jumlah pengungsi bencana alam semakin hari mengalami peningkatan, sedangkan stok kebutuhan pangan terbatas. Oleh sebab itu, dengan adanya produk ini dengan bahan dasar kacang hijau mampu mengatasi kebutuhan pangan di lokasi pengungsian dengan kandungan nutrisi yang seimbang. Berdasarkan uraian diatas, maka diperlukan penelitian ini untuk menentukan formulasi terbaik dari pangan darurat berbentuk bipang dari beras merah dengan penambahan kacang hijau dan kacang tanah.

1.2 Rumusan Masalah

Secara geografis, Indonesia memiliki banyak kenampakan alam. Hal ini tidak menutup kemungkinan wilayah di Indonesia rentan terdampak bencana alam. Karena bencana alam, maka segala sesuatu mengharuskan warga untuk melakukan aktifitas yang serba darurat termasuk kebutuhan pangan. Pangan darurat merupakan produk pangan olahan yang dirancang khusus untuk memenuhi kebutuhan energi harian manusia dan dikonsumsi pada situasi yang tidak normal. Pangan darurat yang ideal mengandung zat gizi yang cukup, tidak hanya mengenyangkan tetapi juga mengandung kalori sesuai dengan angka kecukupan gizi. Salah satu produk pangan darurat yang berpotensi untuk dikembangkan adalah bipang. Bipang merupakan salah satu jenis makanan ringan yang memiliki rasa yang manis dan renyah. Bipang pada umumnya terbuat dari beras biasa dengan campuran gula pasir atau gula merah yang tidak memiliki potensi sebagai pangan darurat. Oleh karena itu, dibuat formulasi produk bipang sebagai solusi pangan darurat yang kaya nutrisi dengan bahan baku yang bervariasi mengandung kalori sebanyak 233 kkal dalam 50 gram dan

mengandung nutrisi yang beragam dengan adanya penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah:

- Untuk mendapatkan formulasi bipang beras merah yang memenuhi nutrisi dan kalori yang seimbang sebesar 233-250 kkal/50 gram bahan
- Untuk mengetahui kandungan nutrisi dari formulasi bipang pangan darurat yang dihasilkan.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah:

- Dapat menjadi pembelajaran bagi peneliti dalam memperoleh formulasi terbaik produk bipang yang dihasilkan.
- Menjadi solusi pangan darurat yang kaya nutrisi.
- Dapat menjadi pengembangan produk bipang yang dihasilkan.
- Dapat menjadi informasi dan referensi bagi pembaca dalam memperoleh formulasi terbaik produk bipang yang dihasilkan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2021– Februari 2022. Bertempat di Laboratorium Pengolahan Pangan, Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan dan *Teaching Industry* Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

2.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari alat untuk pengolahan (kompor gas, pisau, sendok, wajan, panci, tirisan, timbangan analitik, spatula, baskom, dan talenan), alat analisis

(gelas ukur (Pyrex, Germany), labu takar (Pyrex, Germany), pipet ukuran (Pyrex, Germany), penangas (IKA), gelas kimia (Pyrex, Germany), labu erlemenyer (Pyrex, Germany), oven (Memmert), Khjedahl (Gerhardt), Spektrometer UV-Vis (Optimal), tanur, desikator, timbangan analitik, alat pemanas, soxhlet, penetrometer, cawan porselen, mortar, alu dan penjepit.

Bahan utama yang digunakan yaitu beras merah, kacang hijau, kacang tanah, gula merah, dan minyak goreng. Bahan kimia yang digunakan, yaitu aquades, Selenium, H_2SO_4 , NaOH 40%, asam borat (H_3BO_3) 2%, bromcresol green 0,1%, methyl red 0,1%, HCl , kertas saring, dietil eter, aluminium foil, dan tisu.

2.3 Prosedur Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

2.3.1 Penelitian Pendahuluan

2.3.1.1 Preparasi Sampel

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk memperoleh berondong beras merah, kacang hijau pecah kulit yang telah digoreng, kacang tanah yang telah disangrai dan gula merah yang telah dicairkan.

Beras merah dibersihkan terlebih dahulu. Setelah itu, beras merah diolah di pabrik bipang dengan cara diletuskan menggunakan alat berondong beras kemudian menghasilkan berondong beras merah.

Kacang hijau tanpa kulit dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian dicuci sebanyak 3 kali. Setelah itu dilakukan perendaman selama 12 jam dan ditambahkan baking powder selama perendaman. Selanjutnya kacang hijau ditiriskan selama 30 menit. Lalu digoreng hingga berwarna kuning keemasan. Kemudian kacang hijau ditiriskan.

Kacang tanah tanpa kulit dibersihkan terlebih dahulu. Kemudian disangrai dengan api kecil selama 20-25 menit. Kacang tanah disangrai hingga berwarna kecoklatan. Setelah disangrai, kacang tanah kemudian dihaluskan.

Gula merah ditimbang sebanyak 2 kg. Kemudian ditambahkan air sebanyak 1,5 L. Setelah itu dipanaskan hingga mendidih dan gula merah telah mencair.

Selanjutnya dibuat 6 formulasi bipang dengan perbandingan beras merah yang telah dibuat menjadi berondong beras merah, kacang hijau yang telah digoreng, kacang tanah yang telah disangrai dan gula merah yang telah dicairkan.

Tabel 1. Formulasi Bipang dengan Penambahan Kacang Tanah dan Kacang Hijau

2.3.1.2 Pembuatan Bipang

Proses pembuatan produk bipang melalui 2 tahap, yaitu tahap pertama adalah pembuatan karamel, gula merah dimasukkan ke dalam wajan, lalu diaduk hingga tidak ada gumpalan, tunggu hingga mencair, kemudian aduk hingga mengental. Tahap kedua yaitu proses pencampuran. Masukkan *rice crispy*, kacang hijau yang telah digoreng dan kacang tanah yang telah disangrai ke dalam wajan yang berisi karamel lalu diaduk hingga rata. Olesi cetakan dengan mentega, setelah itu masukkan ke dalam cetakan, kemudian potong lalu biarkan dingin.

2.3.2 Penelitian Utama

Penelitian utama yaitu membuat 7 formulasi bipang dengan perbandingan konsentrasi beras merah, kacang hijau, kacang tanah dengan gula merah. Formulasi terbaik yang telah didapatkan dari uji organoleptik akan dilakukan pengujian kadar air (AOAC, 2015), kadar abu (AOAC, 2005), kadar protein (AOAC, 2005), kadar lemak (AOAC, 2005), kadar karbohidrat (AOAC, 2005), kadar serat, uji daya patah, dan perhitungan jumlah kalori.

2.3.2.1 Uji Organoleptik (Ramadhani, et al., 2021)

Pengujian organoleptik dilakukan terhadap warna, aroma, rasa dan kekerasan dengan metode hedonik yaitu berdasarkan kesukaan. Panelis yang digunakan adalah panelis semi terlatih sebanyak 25 orang. Penilaian menggunakan skala 1 sampai 7: sangat suka (7), agak suka (6), suka (5), netral (4), agak tidak suka (3), tidak suka (2), dan sangat tidak suka (1).

2.3.2.2 Kadar Air (AOAC, 2005)

Disiapkan 2 buah cawan porselen. Setelah itu, cawan porselen dioven selama 30 menit dengan suhu 105° C. Kemudian, cawan porselen didinginkan di dalam desikator

selama 15 menit. Lalu bobotnya ditimbang sebagai bobot cawan porselin kosong. Kemudian Sampel yang telah haluskan dan dihomogenkan ditimbang sebanyak 5 gram. Kemudian dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya. Setelah itu, dioven selama 3 jam pada suhu 100 – 105° C. Setelah itu dimasukkan lagi kedalam desikator selama 15 menit. Kemudian, ditimbang dan dilakukan perhitungan berapa selisih berat awal sebelum dan setelah dilakukan. Prosedur diulangi hingga memperoleh berat konstan dengan selisih 0,02. Setelah itu kadar air dihitung menggunakan rumus :

$$Ka (bb) = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$Ka (bk) = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

Keterangan :

a : berat sampel

b : berat akhir sampel

2.3.2.3 Kadar Abu (AOAC, 2005)

Cawan porselen disiapkan. Kemudian cawan porselen dikalibrasi didalam oven selama 30 menit dengan suhu 105° C. Setelah itu, dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit, kemudian cawan ditimbang dan ditambahkan sampel sebanyak 5 gram. Setelah itu, cawan dimasukkan kedalam tanur selama 3 jam dengan suhu 600° C. Setelah itu, dimasukkan kedalam desikator selama 30 menit. Lalu cawan ditimbang dan dihitung kadar abunya dengan rumus :

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Keterangan :

Berat abu : berat akhir sampel

Berat sampel : berat cawan + berat bahan

2.3.2.4 Kadar Protein (AOAC, 2005)

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 gram kemudian sampel dimasukkan ke dalam labu kjedhal 100 ml. Kemudian 1 butir selenium dimasukkan kedalam tabung dan ditambahkan 3 ml H₂SO₄ lalu dihomogenkan. Selanjutnya tabung yang telah berisi larutan dipanaskan menggunakan alat pemanas pada suhu 410° C lalu ditambahkan air sebanyak 10 mL. Proses destruksi ini dilakukan hingga larutan menjadi jernih. Selanjutnya, larutan yang telah jernih didinginkan dan setelah didinginkan ditambahkan 50 mL aquades dan 10 mL NaOH 40%. Selanjutnya larutan tersebut didestilasi dan hasil destilasi ditampung didalam erlenmeyer berukuran 125 mL dan ditambahkan 25 ml asam borat (H₃BO₃) 2% yang mengandung indikator bromcresol green 0,1% dan methyl red 0,1% dengan perbandingan 2 : 1. Hasil destilat akan menampakkan warna hijau kebiruan. Selanjutnya proses titrasi dilakukan dengan menggunakan HCl hingga warna larutan berubah menjadi merah muda. Setelah itu dicatat volume titrasi yang dihasilkan dan dilakukan perhitungan kadar protein menggunakan rumus :

Kadar N

$$= \frac{\text{volume } HCl \times NHCl \times 14,07 \times 100}{\text{bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

Kadar protein

$$= \% \text{ Nitrogen} \times \text{faktor konversi (6.25)}$$

2.3.2.5 Kadar Lemak (AOAC, 2005)

Labu lemak dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105° C selama 30 menit. Lalu labu lemak didinginkan menggunakan desikator selama 15 menit dan ditimbang (W₂). Sampel ditimbang sebanyak 5 gram (W₁) kemudian dibungkus dengan kertas saring. Selanjutnya alat ekstraksi soxhlet dipasang pada kondensor dengan kertas berisi sampel di dalamnya. Pelarut dietil eter

dituang ke dalam labu lemak. Kemudian dilakukan refluksi selama 5 jam hingga pelarut kembali ke dalam labu lemak dan berwarna jernih. Pelarut kemudian dibasahi, selanjutnya labu lemak dipanaskan dalam oven suhu 105° C. Setelah kering didinginkan dalam desikator, labu beserta lemaknya ditimbang (W₃) sehingga berat lemak dapat diketahui. Kadar lemak dapat dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_3 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

2.3.2.6 Kadar Karbohidrat (AOAC, 2005)

Analisa kadar karbohidrat dilakukan menggunakan metode *by difference*, dimana hasil pengurangan dari 100 % dengan kadar air, kadar abu, kadar protein, dan kadar lemak sehingga kadar karbohidrat tergantung pada faktor pengurangan. Hal ini disebabkan karena karbohidrat memiliki pengaruh pada zat gizi lainnya. Kadar karbohidrat dapat dihitung dengan menggunakan rumus:

% Karbohidrat

$$= 100\% - (\% \text{ abu} + \% \text{ air} + \% \text{ lemak} + \% \text{ protein})$$

2.3.2.7 Kadar Serat (AOAC, 2005)

Sampel sebanyak 2 g yang telah dihilangkan lemaknya (dari hasil pengujian kadar lemak) dimasukkan kedalam labu erlenmeyer 250 ml, kemudian ditambahkan 100 ml H₂SO₄ 0,325 N. Dihidrolisis dengan autoklav selama 15 menit pada suhu 105 °C. Setelah didinginkan sampel ditambahkan NaOH 1,25 N sebanyak 50 ml, kemudian dihidrolisis kembali selama 15 menit. Sampel disaring dengan kertas saring Whatman No. 41 yang telah dikeringkan dan diketahui beratnya. Kertas saring dicuci berturut-turut dengan akuades lalu 25 ml H₂SO₄ 0,325 N, kemudian dengan akuades dan terakhir

dengan 25 ml alkohol 96%. Kertas saring dikeringkan dalam oven suhu 105 °C selama 1 jam, pengeringan dilanjutkan sampai beratnya konstan. Kadar serat kasar dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar serat} = \frac{\text{berat residu kering}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

2.3.2.8 Uji Tekstur atau Uji Kekerasan (Amalia., et al., 2017)

Uji daya patah pada sampel ini menggunakan metode Penetrometer. Alat penetrometer disiapkan lalu ditempatkan pada permukaan yang datar. Setelah itu, jarum dipasang pada penetrometer dan ditambahkan pemberat (weight) 150 gram pada. Kemudian berat jarum (*needle*), test rod (*plunger*), dan pemberat sampel dicatat beratnya. Selanjutnya sampel disiapkan lalu diletakan pada dasar penetrometer hingga jarum penunjuk dan permukaan sampel tepat berkaitan dan jarum pada skala menunjukkan angka nol. Tuas (lever) penetrometer ditekan hingga sampel patah kemudian dibaca dan dicatat skala pada alat menunjukkan kedalaman penetrasi jarum kedalam sampel.

2.3.2.9 Analisa Perhitungan Total Kalori (AOAC, 2005)

Uji kalori dilakukan dengan perhitungan empiris, di mana protein memiliki nilai kalori sebesar 4,1 kkal/g, lemak 9,3 kkal/g dan karbohidrat 4,1 kkal/g. Analisa total kalori dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Total Kalori} = (4,1 \times KP) + (4,1 \times KK) + (9,3 \times KL)$$

Keterangan :

KP : Kadar Protein (g)

KK : Kadar Karbohidrat (g)

KL : Kadar Lemak (g)

2.3.3 Pengolahan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini diolah menggunakan Rancangan Acak

Lengkap (RAL) berdasarkan data hasil pengamatan terhadap parameter pengujian dengan tiga kali ulangan. Apabila perlakuan berpengaruh nyata maka akan dilakukan uji lanjut *Duncan Multiple Range Test* (DMRT), yang dianalisis menggunakan *microsoft excel* dan aplikasi SPSS 22.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3. 1 Uji Organoleptik

3. 1.1 Warna

Warna merupakan suatu penilaian awal yang diberikan panelis terhadap suatu produk. Warna menjadi salah satu parameter pada pengujian sensori dimana kenampakan visual pada produk pangan didasarkan pada kualitas warna yang ditampilkan. Menurut Lamusu (2018) warna merupakan suatu kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Jika warna suatu produk menarik maka akan memberikan daya tarik terhadap panelis atau konsumen yang akan mencoba produk pangan tersebut. Sebaliknya jika warna suatu produk kurang menarik maka akan mengurangi daya tarik panelis atau konsumen dalam mencoba produk tersebut.

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik, diperoleh hasil pengujian organoleptik terhadap parameter warna dari produk Bipang pada gambar berikut :



Gambar 1. Hasil Uji Organoleptik Warna Produk Bipang

Berdasarkan Gambar 1, diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter warna dari produk Bipang yaitu

berkisar antara 3.77 (netral) hingga 5.41 (agak suka). Perlakuan kontrol (Beras Merah 100%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 3.77 (netral). Adapun tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi adalah B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (5.41), B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni (5.11), dan B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (4.88).

Hasil analisis sidik ragam (anova) yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter warna dari produk Bipang. Perlakuan dianggap berpengaruh nyata, karena berdasarkan tabel anova diatas, terlihat bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% perlakuan dikatakan berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan warna produk. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat lima kelompok perlakuan yang berbeda.

Warna kecoklatan pada produk bipang diperoleh dari gula merah yang digunakan. Untuk memperoleh warna bipang yang baik maka digunakan juga gula merah dengan kualitas yang baik. Warna yang terbentuk pada gula merah disebabkan oleh reaksi pencoklatan non enzimatis mailard dan reaksi karamelisasi (Wilberta et al., 2021). Menurut Arsa (2016) mengatakan bahwa faktor yang mempengaruhi warna dan flavor yang terbentuk ialah reaksi Maillard. Reaksi Maillard merupakan reaksi yang terjadi antara karbohidrat yang mengandung gula reduksi dengan gugus amina primer yang menghasilkan warna coklat atau melanoidin

(Ridhani et al., 2021). Sedangkan menurut Maharani et al (2014) faktor lain yang menyebabkan terbentuknya warna merah pada gula merah ialah karamelisasi. Reaksi karamelisasi merupakan reaksi yang terjadi ketika pemanasan sukrosa dilakukan dengan suhu tinggi diatas 120° C yang akan mengakibatkan gula berwarna coklat (Agcam, 2022).

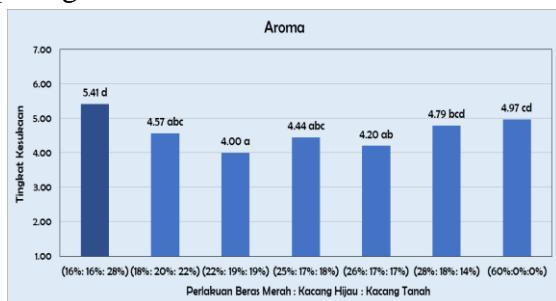
Perbedaan warna yang diperoleh pada produk bipang dipengaruhi oleh lama pemasakan gula merah. Proses pemasakan gula merah sebaiknya tidak dilakukan terlalu lama karena akan meningkat gula reduksi sehingga membuat warna yang dihasilkan menjadi lebih kecoklatan atau gosong. Ketika proses pemasakan gula merah dilakukan, diperlukan kondisi suhu yang tepat dan stabil. Karena suhu pemasakan yang kurang tepat dan tidak stabil akan mengakibatkan rusaknya sukrosa. Selain itu dapat menghasilkan gula merah yang memiliki rasa cenderung pahit dan warna yang terlalu pekat. Menurut Sutrisno et al., (2013) mutu gula merah dan proses pemanasan yang dilakukan pada gula merah akan mempengaruhi warna gula merah yang dihasilkan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Fakhrunnisa (2020) yang menyatakan bahwa proses pemasakan gula merah perlu diperhatikan suhunya agar gula merah yang dihasilkan memiliki kualitas warna dan rasa yang baik.

3.1.2 Aroma

Aroma merupakan bau yang timbul yang disebabkan rangsangan kimia yang tercipta oleh syarf-syarat olfaktori yang berada dalam rongga hidung saat makanan masuk kedalam mulut (Handayani et al 2014). Aroma juga merupakan salah satu parameter penilaian dalam pengujian organoleptik yang menggunakan indra penciuman untuk mendapatkan hasilnya.

Berdasarkan hasil pengujian

organoleptik menggunakan metode hedonik, diperoleh hasil pengujian organoleptik terhadap parameter aroma dari produk Bipang pada gambar berikut :



Gambar 2. Hasil Uji Organoleptik Aroma Produk Bipang

Berdasarkan Gambar 2 diatas, diperoleh rata-rata tingkat kesukaan panelis terhadap parameter aroma dari produk Bipang berkisar antara 4.00 (netral) hingga 5.41 (agak suka). Perlakuan B3 memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 4.00 (netral). Adapun tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi pada parameter aroma adalah B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (5.41), Perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni (4.97), dan B6(Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (4.79).

Hasil analisis sidik ragam (anova) yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter aroma dari produk Bipang. Perlakuan dianggap berpengaruh nyata, karena berdasarkan tabel anova diatas, terlihat nilai signifikan (p-value) lebih kecil dari nilai alpha yang digunakan yakni 5% (0.05). Artinya dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% perlakuan berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan aroma produk. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda.

Sebagai pada Gambar 8 terlihat bahwa

tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi adalah B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (5.41), Perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni (4.97), dan B6(Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (4.79) sedangkan perlakuan B3 memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 4.00 (netral). Hal ini disebabkan karena pada produk bipang memiliki aroma khas *caramel* yang berasal dari bahan yang digunakan yaitu gula merah.

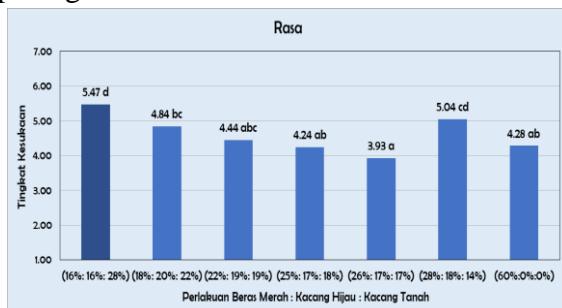
Gula merah menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi aroma dari bipang. Gula merah mengandung asam – asam organik sehingga gula merah memiliki aroma yang khas (Sutrisno et al., 2013). Selain itu reaksi karamelisasi yang terjadi saat pemasakan gula merah menjadikan gula merah memiliki aroma khas karamel. Menurut Mimi (2018) aroma khas dari gula merah berasal dari bahan yang digunakan pada gula merah itu sendiri. Perbedaan aroma yang diperoleh pada produk bipang dipengaruhi oleh aroma khas dari gula merah. Jumlah gula merah yang ditambahkan pada produk bipang memiliki jumlah yang sama. Akan tetapi perbedaan penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah yang mempengaruhi aroma dari produk bipang tersebut. Produk bipang yang penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah lebih banyak akan menyamarkan aroma dari gula merah. Sehingga produk bipang yang dihasilkan memiliki perpaduan aroma dari gula merah, beras merah, kacang hijau dan kacang tanah. Sedangkan produk bipang yang penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanahnya lebih sedikit maka aroma gula merahnya akan lebih dominan atau memiliki aroma yang khas gula merah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hutabarat et al., (2018) yang menyatakan bahwa aroma khas dari gula merah berasal dari kandungan senyawa

organik pada gula merah yang menghasilkan aroma khas gula merah yang sedikit asam serta berbau *caramel*.

3.1.3 Rasa

Rasa merupakan parameter yang sangat penting dalam menilai apakah suatu produk layak untuk dikonsumsi. Menurut Fellows (2014) rasa merupakan hal kedua setelah aspek penampilan yang menjadi penilaian terhadap suatu makanan tertentu dengan menggunakan pancha indera pengcap, dimana setiap orang memiliki tingkat kepekaan yang berbeda dalam menilai suatu produk. Parameter rasa menjadi faktor penentu penerimaan konsumen terhadap suatu produk.

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik, diperoleh hasil pengujian organoleptik terhadap parameter rasa dari produk Bipang pada gambar berikut :



Gambar 3. Hasil Uji Organoleptik Rasa Produk Bipang

Berdasarkan Gambar 3 diatas, diperoleh rata-rata tingkat kesukaan terhadap parameter rasa dari produk Bipang berkisar antara 3.93 (netral) hingga 5.47 (agak suka). Perlakuan B5 (Beras Merah 26%, Kacang Hijau 17%, Kacang Tanah 17%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 3.93. Adapun tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi adalah B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (5.47), B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 22%) yakni (4.84).

14%) yakni (5.04), dan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni (4.84).

Hasil analisis sidik ragam (anova) yang diperoleh menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter rasa dari produk Bipang. Perlakuan dianggap berpengaruh nyata, karena berdasarkan tabel anova diatas, terlihat nilai signifikan yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% perlakuan dikatakan berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan rasa produk dari produk bipang.

Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda.

Seperi pada Gambar 3 terlihat bahwa tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi oleh panelis pada parameter rasa adalah B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (5.47), B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (5.04), dan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni (4.84). sedangkan tingkat kesukaan terendah yaitu pada perlakuan B5 (Beras Merah 26%, Kacang Hijau 17%, Kacang Tanah 17%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 3.93. Perbedaan rasa yang diperoleh pada produk bipang dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah. Penelis cenderung menyukai produk bipang yang penambahan kacang tanahnya lebih dominan yaitu pada perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%). Selanjutnya pada peringkat kedua panelis cenderung menyukai perlakuan B6 (Beras Merah 28%,

Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yang konsentrasi penambahan kacang hijau dan beras merahnya cenderung lebih banyak dibandingkan kacang tanah. Dan pada peringkat ketiga panelis menyukai perlakuan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yang kombinasi penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah tidak berbeda jauh. Selain itu perbedaan rasa dipengaruhi juga oleh gula merah yang digunakan.

Hasil parameter rasa yang diperoleh dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah. Selain itu rasa khas lainnya yang mempengaruhi parameter rasa yaitu gula merah. Rasa berondong beras merah yang digunakan pada produk bipang dipengaruhi oleh pengembangan volume dan kekerasan berondong. Pengembangan volume merupakan perbandingan antara volume berondong dengan volume berasnya (Santosa et al., 1998). Pengembangan volume dan kekerasan berondong yang dihasilkan mempengaruhi rasa dari bipang. Pengembangan volume berondong yang tinggi disebabkan karena memiliki keseimbangan kadar air yang tinggi. Pengembangan volume yang tinggi pada berondong beras merah menghasilkan berondong beras merah dengan tekstur yang renyah sehingga mempengaruhi tingkat kesukaan panelis pada para rasa. Penambahan kacang hijau dan kacang tanah pada produk bipang juga memberikan pengaruh pada parameter rasa produk bipang yang dihasilkan. Pada peringkat pertama panelis menyukai bipang dengan penambahan kacang hijau yang lebih banyak. Dan pada peringkat kedua panelis menyukai bipang dengan penambahan kacang tanah yang lebih banyak. Hal ini menunjukkan bahwa panelis lebih menyukai produk bipang dengan penambahan kacang yang lebih dominan karena

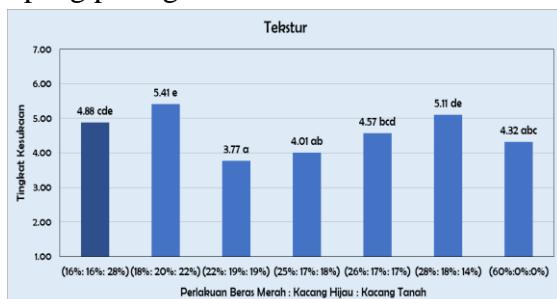
menambah rasa gurih pada produk bipang. Faktor lain yang mempengaruhi rasa dari produk bipang adalah gula merah. Gula merah yang digunakan dalam pembuatan produk bipang memberikan rasa yang cenderung manis dan khas *caramel* pada produk bipang. Menurut Maharani et al., (2014) rasa *caramel* produk bipang berasal dari gula merah yang disebabkan reaksi karamelisasi yang diakibatkan pemanasan selama proses pemasakan gula merah. Menurut Mimi (2018) rasa manis dari gula merah berasal dari beberapa kandungan jenis gula yaitu glukosa, sukrosa, fruktosa dan maltosa yang terkandung dalam gula merah. Aroma khas gula kelapa berasal dari kandungan asam organik sehingga menyebabkan gula aren mempunyai aroma khas, sedikit asam, dan berbau *caramel* Hutabarat et al., (2018). Produk bipang yang penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah lebih banyak akan sedikit menyamarkan rasa dari gula merah. Sehingga produk bipang yang dihasilkan memiliki perpaduan rasa yang cukup merata dari gula merah, beras merah, kacang hijau dan kacang tanah. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sutrisno et al., (2013) yang menyatakan bahwa gula merah memiliki kandungan asam-asam organik sehingga menyebabkan gula merah memiliki aroma yang khas, sedikit asam dan berbau *caramel*.

3.1.4 Tekstur

Tekstur merupakan salah satu atribut penilaian yang menjadi salah satu faktor yang mempengaruhi daya terima panelis terhadap suatu produk (Nadimin, et al 2019). Tekstur pada uji sensoris menggunakan indra peraba untuk diketahui apakah suatu produk tersebut masih layak untuk dikonsumsi. Tekstur berkaitan dengan hal mekanik, sentuhan, penglihatan dan rasa yang penilaiannya dapat meliputi basah, kering, keras, halus, kasar dan berminyak. Adapun faktor yang mempengaruhi tekstur yaitu sentuhan oleh

tangan, keempukan dan mudah dikunyah (Puni et al 2020). Perubahan yang terjadi pada tekstur dapat mempengaruhi aroma dan rasa dari suatu produk. Hal tersebut disebabkan karena tekstur memiliki terhadap kecepatan timbulnya rangsangan terhadap sel olfaktori dan kelenjar air liur (Rochima et al 2015).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik, diperoleh hasil pengujian organoleptik terhadap parameter tekstur dari produk Bipang pada gambar berikut :



Gambar 4. Hasil Uji Organoleptik Rasa Produk Bipang

Berdasarkan Gambar 4 diatas, terlihat bahwa rata-rata tingkat kesukaan terhadap parameter tekstur dari produk Bipang berkisar antara 3.77 (netral) hingga 5.41 (agak suka). Perlakuan B3 (Beras Merah 22%, Kacang Hijau 19%, Kacang Tanah 19%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 3.77 (netral). Adapun tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi adalah B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni (5.41), B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (5.11), dan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (4.88).

Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa perlakuan memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter tekstur dari produk Bipang. Perlakuan dianggap berpengaruh nyata, karena berdasarkan tabel anova diatas, terlihat bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000,

lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95% perlakuan dikatakan berpengaruh nyata pada tingkat kesukaan tekstur produk. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat lima kelompok perlakuan yang berbeda.

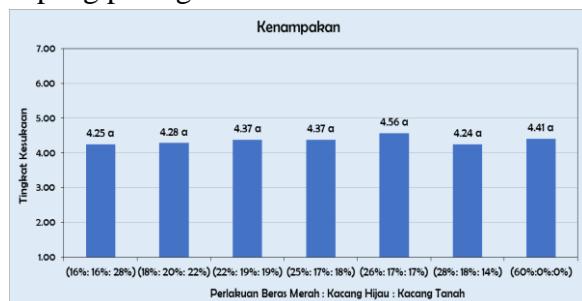
Tekstur bipang dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan kacang hijau dan kacang tanah. Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan kacang hijau dan kacang tanah, maka tekstur bipang akan semakin renyah. Tekstur mempengaruhi tingkat kekerasan dan kelembutan dari produk (Irmayuni et al., 2018). Selain itu, faktor lain yang mempengaruhi tekstur bipang adalah penggunaan gula merah dan kerenyahan berondong beras merah (Jati, 2010). Gula merah yang digunakan memiliki pengaruh dalam mengurangi transmisi udara agar menghalangi uap air yang masuk kedalam produk sehingga produk tidak mudah melempem dan menghasilkan tekstur yang renyah. Kerenyahan berondong beras merah disebabkan karena adanya kandungan kadar air yang rendah. Sehingga menghasilkan produk yang lebih berongga karena pengembangan volumenya lebih besar sehingga akan menghasilkan produk yang lebih renyah. Hal ini sesuai pernyataan Sutrisno et al (2013) faktor – faktor yang menentukan tekstur pada suatu bahan pangan antara lain kadar air, lemak, karbohidrat dan protein yang terkandung.

3.1.5 Kenampakan

Kenampakan merupakan salah satu yang menjadi faktor yang dipertimbangkan oleh panelis atau konsumen saat akan membeli suatu produk (Maligan et al, 2018). Kenampakan dari suatu produk menjadi

pengaruh penerimaan suatu produk pangan. Hal tersebut terjadi karena jika tampilan kenampakan baik atau disukai, maka panelis akan tertarik untuk mencoba produk tersebut. Kenampakan menjadi salah satu parameter dari uji sensoirs yang menunjukkan kenampakan fisik pada suatu produk pangan yang munculnya pada permukaan suatu produk. Tujuan dari penilaian kenampakan adalah untuk mengetahui tingkat penerimaan panelis dari segi kenampakan permukaan, keutuhan, kerapihan, dan warna (Samara et al, 2018). Pada parameter kenampakan faktor keseragaman dan keutuhan suatu produk menjadi daya tarik panelis untuk menyukai produk tersebut dibandingkan dengan produk yang tidak beragam atau tidak utuh (Rochima et al 2015).

Berdasarkan hasil pengujian organoleptik menggunakan metode hedonik, diperoleh hasil pengujian organoleptik terhadap parameter kenampakan dari produk Bipang pada gambar berikut :



Gambar 5. Hasil Uji Organoleptik Kenampakan Produk Bipang

Berdasarkan Gambar 5 diatas, terlihat bahwa rata-rata tingkat kesukaan terhadap parameter kenampakan dari produk Bipang berkisar antara 4.24 (netral) hingga 4.56. (agak suka). Perlakuan B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 4.24. Adapun tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi adalah B5 (Beras Merah 26%, Kacang Hijau 17%, Kacang Tanah 17%) yakni (4.56),

Perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni (4.41), dan B4 (Beras Merah 25%, Kacang Hijau 17%, Kacang Tanah 18%) yakni (4.37).

Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa perlakuan tidak memiliki pengaruh yang nyata terhadap parameter kenampakan dari produk Bipang. Berdasarkan tabel anova diatas, terlihat bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.969, lebih besar dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata parameter kenampakan pada produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan belum dapat dikatakan berbeda nyata antara satu dengan yang lainnya. Seperti pada Gambar 5 terlihat bahwa tiga perlakuan yang memperoleh tingkat kesukaan tertinggi oleh panelis pada parameter kenampakan adalah B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni (5.41), B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%) yakni (5.11), dan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) yakni (4.88). Sedangkan perlakuan B3 (Beras Merah 22%, Kacang Hijau 19%, Kacang Tanah 19%) memperoleh tingkat kesukaan terendah yakni 3.77 (netral). Hal ini menunjukkan bahwa parameter kenampakan pada produk bipang dipengaruhi penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah.

Kenampakan bipang dapat dipengaruhi oleh adanya penambahan kacang hijau dan kacang tanah. Hal ini disebabkan karena semakin banyak penambahan kacang hijau dan kacang tanah, maka kenampakan dari produk bipang akan lebih dominan kacang – kacangan sehingga panelis lebih tertarik terhadap produk tersebut. Bentuk dan ukuran bipang yang penambahan kacang hijau dan kacang tanah lebih dominan akan memberikan bentuk dan ukuran yang lebih

kecil dibandingkan bipang yang penambahan kacang hijau dan kacang tanahnya lebih dominan. Selain itu bipang yang penambahan kacang hijau dan kacang tanah lebih dominan maka memiliki permukaan yang agak kasar dibandingkan penambahan kacang hijau dan kacang tanah yang sedikit (Deborah et al 2016). Hal ini sesuai pernyataan Maligan et al (2018) yang menyatakan bahwa pada umumnya konsumen memilih makanan yang memiliki kenampakan menarik.

Berdasarkan hasil uji organoleptik diperoleh 3 perlakuan terbaik untuk selanjutnya diuji kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat, uji kekerasan dan analisa total kalori. 3 perlakuan terbaik yang diperoleh yaitu perlakuan perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%), adalah B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%), B6 (Beras Merah 28%, Kacang Hijau 18%, Kacang Tanah 14%). Selain itu perlakuan B7 (kontrol) diikutsertakan dalam pengujian kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, kadar serat, uji kekerasan dan analisa total kalori sebagai perbandingan produk bipang tanpa penambahan kacang hijau dan kacang tanah untuk diketahui perbandingan kandungan gizi dari produk bipang.

3. 2 Kadar Air

Untuk menentukan kadar air suatu bahan pangan dapat ditentukan dengan dua metode, yaitu metode langsung dan metode tidak langsung (Curti et al, 2014). Metode langsung adalah mengukur langsung kandungan air bahan. Sedangkan cara tidak langsung yaitu menentukan kandungan air dengan mengukur tahanan atau tegangan listrik yang ditimbulkan oleh air bahan. Analisis kadar air cara langsung dibedakan ke dalam beberapa metode, yaitu dengan metode

pengeringan, desikasi, termogravimetri, destilasi dan metode *Karl Fischer*. Untuk analisis kadar air bahan cara tidak langsung dapat digunakan metode - metode listrik elektronika, penyerapan gelombang mikro, penyerapan gelombang sonik dan ultrasonik.

Metode oven merupakan salah satu metode yang digunakan dalam penentuan kadar air. Prinsip dari metode oven ini adalah perubahan energi listrik menjadi energi panas. Metode ini berdasarkan pada penguapan air yang ada didalam bahan dengan cara pemanasan, kemudian ditimbang hingga mendapatkan berat konstan. Pengurangan bobot yang terjadi merupakan kandungan air yang terdapat dalam bahan pangan. Kelebihan dari metode oven ini yaitu sangat praktis, cepat, suhu dan kecepatan prosesnya dapat diatur sesuai dengan kebutuhan. Kekurangan dari metode oven ini yaitu membutuhkan keahlian khusus (O'Kelly, 2014).

Hasil pengujian kadar air terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 6. Hasil Uji Kadar Air Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar air yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 4.35% hingga 17.47%. Perlakuan B1 menghasilkan produk Bipang yang memiliki kadar air paling rendah, sedangkan kadar air tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B7 (Kontrol).

Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang

dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kadar air yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar air yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Berdasarkan hasil yang diperoleh, hal ini menunjukkan bahwa nilai kadar air yang diperoleh pada produk bipang perlakuan B1 yakni 4.35%, B2 yakni 7,79% dan B6 yakni 17.47% sesuai dengan Syarat Mutu Bipang Beras menurut SNI No. 01-4436-1998 yaitu kadar air Maks. 10%. Sedangkan pada perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan kadar air dengan nilai 17.47%. Hal ini dipengaruhi oleh penambahan beras merah, kacang hijau dan kacang tanah. Bipang yang penambahan beras merahnya dominan memiliki kadar air yang tinggi karena beras merah memiliki kandungan serat yang tinggi dibandingkan dengan beras lainnya sehingga mampu mengikat air (Aziz et al., 2015). Sedangkan bipang yang penambahan kacang hijau dan kacang tanahnya lebih dominan memiliki kadar air yang cukup rendah karena telah melalui proses penyangraian sehingga tidak menambah kadar air bipang secara signifikan.

Nilai kadar air juga dipengaruhi oleh lama pemanasan. Semakin lama proses pemanasan maka kadar air dari bipang akan semakin rendah karena air pada bahan

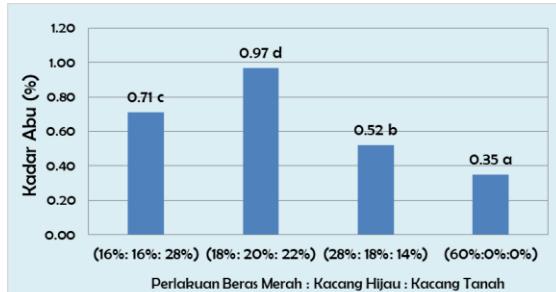
mengalami penguapan akibat suhu tinggi. Menurut Gunawan et al., (2019) suhu pemanasan yang tinggi menyebabkan penguapan air. Lama pemasakan pada gula merah juga mempengaruhi kadar air bipang yang dihasilkan. Semakin lama gula merah dimasak maka kadar air yang dihasilkan akan semakin rendah dan sebaliknya (Maharani et al., 2014). Pengolahan pangan umumnya bertujuan memperpanjang masa simpan suatu produk, meningkatkan nilai gizi, dan juga memudahkan dalam penanganan dan pendistribusian utamanya jika produk tersebut adalah pangan darurat. Menurut Yosia (2017) salah satu parameter penting dalam menentukan umur simpan produk pangan adalah kadar air. Jika kadar air suatu produk rendah maka masa simpan produk tersebut akan lama. Sebaliknya, jika kadar air produk tersebut tinggi maka produk tersebut memiliki masa simpan yang kurang lama. Oleh karena itu, produk bipang yang kadar airnya rendah memiliki umur simpan yang cukup lama dibandingkan dengan bipang yang memiliki kadar air yang cukup tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Ismail et al (2016) yang menyatakan bahwa kadar air menjadi faktor yang sangat penting karena mempengaruhi parameter kenampakan, tekstur, dan cita rasa pada produk pangan, selain itu juga menentukan penerimaan konsumen, kesegaran dan daya tahan suatu produk.

3.3 Kadar Abu

Kadar abu pada suatu bahan pangan diketahui dengan dilakukan suatu pengujian. Faktor pemilihan metode ada 3 yaitu, sifat organik atau anorganik suatu bahan, mineral yang akan dianalisis dan sensitivitas metode. Pengujian kadar abu memiliki 2 metode yaitu, metode langsung dan metode tidak langsung. Metode langsung atau metode kering adalah abu dalam bahan pangan ditetapkan dengan menimbang sisa mineral hasil pembakaran

bahan organik pada suhu 600° C. Kelebihan metode kering adalah paling banyak digunakan karena murah, mudah sederhana. Sedangkan kekurangannya adalah waktu yang digunakan relatif Jama dan banyak kehilangan mineral. Sedangkan metode tidak langsung atau metode basah adalah abu sampel diperoleh dengan cara mengoksidasi komponen organik menggunakan asam kuat atau kombinasi asam kuat. Kelebihan dari metode ini yaitu memiliki suhu yang rendah, mencegah kehilangan banyak mineral, alat yang digunakan murah, dan oksidasi cepat. Sedangkan kekurangannya yaitu memiliki pereaksi yang bersifat korosif. Hal ini sesuai dengan pernyataan Feringo (2019), yang mengatakan bahwa metode pengabuan terbagi menjadi 2, yaitu metode langsung dan tidak langsung.

Hasil pengujian kadar abu terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 7. Hasil Uji Kadar Abu Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar abu yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 0.35% hingga 0.97%. Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki kadar abu paling rendah, sedangkan kadar abu tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B2.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata kadar abu yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan,

maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kadar abu yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar abu yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil kadar abu yang diperoleh pada penelitian ini yaitu kadar abu tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B2. Sedangkan Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki kadar abu paling rendah. Hal ini sesuai dengan Syarat Mutu Bipang Beras menurut SNI No. 01-4436-1998 yaitu kadar abu Maks. 1%. Pengujian kadar abu dilakukan untuk mengetahui kandungan mineral yang terkandung pada produk pangan. Pada produk pangan kadar abu maksimalnya adalah sebanyak 4% karena pada kadar abu terkandung mineral yang dapat mempengaruhi kesehatan seperti terjadinya pengendapan dalam ginjal (Azis et al., 2015). Hal yang mempengaruhi kadar abu yang diperoleh berbeda pada perlakuan B2, B1 dan B6 setiap perlakuan disebabkan oleh adanya penambahan kacang hijau dan kacang tanah pada produk bipang. Menurut Setyawan et al., (2018) kacang tanah mengandung

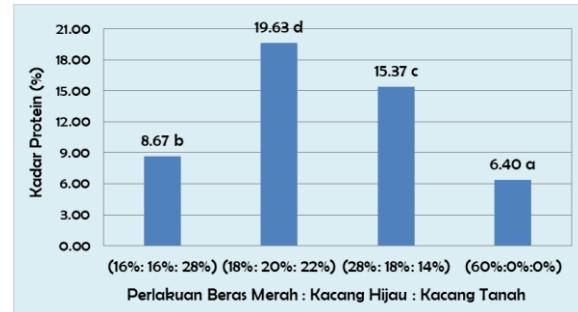
mineral sebesar 4,5%. Kacang tanah memiliki kandungan mineral yang tinggi seperti kalsium, magnesium, fosfor, dan sulfur (Yulifanti et al., 2015). Menurut Rakhmawati (2013) kadar abu yang terkandung pada produk pangan berkaitan dengan kandungan mineralnya. Jika kadar mineral produk tersebut tinggi maka kadar abu dari produk tersebut tinggi pula. Hal ini sesuai dengan pernyataan Pak (2019), yang mengatakan bahwa kandungan abu pada bahan pangan tergantung pada jenis bahan tersebut.

3.4 Kadar Protein

Protein merupakan zat makanan yang sangat penting bagi tubuh, karena zat ini selain menyediakan bahan bakar bagi tubuh, juga berfungsi sebagai zat pembangun dan pengatur bagi tubuh manusia (Karsidin et al 2022). Protein merupakan salah satu zat gizi makro yang berperan penting dalam pembentukan molekul biologis (Mustika, 2012). Terdapat beberapa cara uji kimia untuk mengetahui adanya kandungan protein pada makanan. Salah satu metode yang digunakan penetapan kadar protein adalah metode Kjeldahl. Pengujian kandungan protein yang ditentukan dengan metode Kjeldahl biasa disebut sebagai pengujian kandungan protein kasar. Secara umum metode ini digunakan untuk analisis tidak langsung kandungan protein kasar pada bahan pangan, karena yang dianalisis dengan cara ini yaitu kandungan nitrogen. Dengan mengalikan hasil analisis dengan jumlah konversi, maka akan memperoleh nilai protein dalam produk pangan (Bakhra, 2017). Kelebihan pengujian kadar protein metode Kjeldahl adalah metode Kjeldahl lebih mudah dilakukan dibandingkan metode lain seperti metode Lowry, biuret, spektrofotometer UV, turbidimetri, penentuan protein dengan titrasi dan formalin (Paulina, 2018). Kekurangan dari metode Kjeldahl adalah waktu analisanya

relatif lama dan pereaksi yang digunakan bersifat korosif (Purwasih et al., 2017).

Hasil pengujian kadar protein terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 8. Hasil Uji Kadar Protein Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar protein yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 6.40% hingga 19.63%. Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki kadar protein paling rendah, sedangkan kadar protein tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B2.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata kadar protein yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kadar protein yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar protein yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara

semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil analisa kadar protein yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) diperoleh kadar protein tertinggi yakni sebesar 19,63. Sedangkan kadar protein terendah yang diperoleh yaitu pada perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni sebesar 6,40. Berdasarkan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan kacang tanah dan kacang hijau pada formulasi bipang mempengaruhi atau menambah kadar protein dari bipang. Adapun perlakuan B7 tidak ada penambahan kacang hijau dan kacang tanah sehingga kadar protein yang dihasilkan cukup rendah. Berdasarkan syarat zat gizi pangan darurat menurut Zoumas et al., (2002) dalam Kusumastuty et al., (2015) mengatakan bahwa kebutuhan minimal protein/50 gram sebesar 7,9 g. Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi yang sesuai dengan kadar protein yang dibutuhkan pada produk pangan darurat adalah perlakuan B2, B6 dan B1. Hal ini disebabkan karena menurut Harahap et al., (2022) kacang tanah memiliki kadar protein yang tinggi sebesar (25–34%). Dan menurut Maydawati et al., (2022) pada kacang hijau mengandung kadar protein sebesar 24%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Trianto et al., (2019) yang menyatakan bahwa kacang-kacangan merupakan salah satu sumber protein nabati yang menyumbang banyak protein dan zat gizi lain bagi masyarakat yang penting dalam upaya perbaikan gizi.

3.5 Kadar Lemak

Lemak merupakan salah satu sumber

energi yang lebih tinggi dibandingkan dengan karbohidrat atau protein. Lemak berperan dalam menjaga kesehatan tubuh manusia. Dalam 1 gram lemak memberikan 9 kkal yang artinya lebih besar dari karbohidrat dan protein yang dalam 1 gramnya menghasilkan 4 kkal (Isa, 2011). Dalam pengolahan produk pangan, lemak berperan menjadi pengantar panas dan memberikan citarasa gurih pada produk tersebut. Selain protein dan karbohidrat, lemak juga merupakan sumber energi penting bagi jaringan tubuh. Beberapa jaringan tubuh cenderung menggunakan lemak daripada glukosa dalam memenuhi kebutuhan energi manusia. Pengujian kadar lemak pada penelitian ini menggunakan metode ekstraksi Soxhlet. Metode ini merupakan metode dalam menganalisis lemak secara langsung dengan cara lemak yang ada pada produk pangan diekstrak dengan pelarut organik non-polar, seperti heksana, dietil eter kloroform menggunakan ekstraktor soxhlet (Aminullah et al., 2018). Prinsip metode soxhlet pada pengujian ini yaitu pelarut yang digunakan adalah kloroform dan air. Kloroform dimasukkan kedalam labu alas bulat sedangkan air terdapat pada pendingin bola. Lemak merupakan senyawa organik dan bersifat nonpolar, kloroform juga merupakan suatu pelarut organik dan bersifat nonpolar, karena memiliki sifat yang sama maka lemak dapat terestrak ke dalam kloroform (Angelia, 2016). Menurut Sahriawati et al (2016) metode ekstraksi Soxhlet merupakan metode efisien dan efektif dalam menentukan kadar lemak suatu produk.

Hasil pengujian kadar lemak terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 9. Hasil Uji Kadar Lemak Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar lemak yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 3.40% hingga 19.97%. Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki kadar lemak paling rendah, sedangkan kadar lemak tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B1.

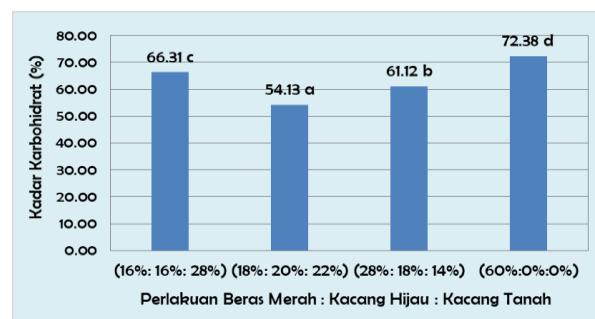
Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata kadar lemak yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kadar lemak yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar lemak yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil analisa kadar lemak yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%) diperoleh kadar lemak tertinggi yakni sebesar 19,97. Sedangkan kadar protein terendah yang diperoleh yaitu pada perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni sebesar 3,40. Berdasarkan yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan kacang kacang tanah pada formulasi bipang mempengaruhi kadar lemak dari bipang. Adapun perlakuan B7 tidak ada penambahan kacang hijau dan kacang tanah sehingga kadar lemak yang dihasilkan cukup rendah. Berdasarkan syarat zat gizi pangan darurat menurut Zoumas et al., (2002) dalam Kusumastuty et al., (2015) mengatakan bahwa kebutuhan minimal protein/50 gram sebesar 9,1 g. Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi yang sesuai dengan kadar lemak yang dibutuhkan pada produk pangan darurat adalah perlakuan B1, B2 dan B6. Pengujian kadar lemak dilakukan untuk mengetahui kadar lemak yang terkandung dalam produk bipang, mengingat salah satu bahan dasar yang digunakan yaitu kacang tanah. Penambahan kacang tanah dan juga kacang hijau diharapkan dapat meningkatkan kadar lemak. Karena menurut Yulifianti (2015) dalam kacang tanah mengandung lemak yang tinggi sebesar 47,7 gr. Selain itu, kacang hijau yang digunakan juga memberikan pengaruh terhadap kadar lemak dari bipang. Kandungan lemak yang terdapat pada kacang hijau dan juga penggunaan minyak sebagai pengolahan awal kacang hijau sebelum dicampur menjadi bipang juga memberikan pengaruh pada kadar lemak bipang. Hal ini sesuai pernyataan Harahap et al., (2022) yang menyatakan bahwa kacang tanah mengandung kadar lemak (16–50)%.

3.6 Kadar Karbohidrat

Karbohidrat merupakan sumber energi utama yang terdapat pada makanan. Karbohidrat berasal dari kata “karbon” dan “hidrat”. Karbohidrat disusun oleh C, H, O dengan rumus umum $C_n(H_2O)_n$ (Sidarahardja et al, 2021). Karbohidrat didalam tubuh manusia disimpan dalam bentuk glikogen. Karbohidrat digolongkan dalam monosakarida, oligosakarida dan polisakarida (Legahati, 2020). Nasi, ubi, jagung merupakan contoh makanan yang mengandung karbohidrat. Menurut (Hutagalung, 2019) karbohidrat merupakan sumber energi yang utama yang mengandung amilum dan pati dalam makanan. Karbohidrat memiliki peranan yang penting dalam kehidupan. Selain sebagai sumber tenaga, karbohidrat juga berfungsi sebagai pusat metabolisme, struktural dan penyangga (Wahjuni, 2013). Menurut Firani (2017) hasil pencernaan karbohidrat (polisakarida) adalah monosakarida yang selanjutnya akan dimetabolisme dan digunakan oleh sel-sel dalam tubuh untuk melakukan aktifitasnya, terutama sebagai sumber energy maupun sebagai sumber pembentukan senyawa lainnya yang diperlukan tubuh untuk dapat berfungsi secara normal. Terdapat 2 uji karbohidrat yaitu uji kualitatif (uji molisch, uji iod, uji benedict, uji barfoed, uji fehling, uji seliwanoff, uji bial, uji antron, uji pembentukan osazon, uji pembentukan CO_2 karena fermentasi, uji asam mukat) dan kuantitatif (cara kimiawi, cara fisik, cara enzimatik atau biokimiawi dan cara kromatografi) Hastuti (2019). Pengujian kadar karbohidrat pada penelitian ini menggunakan metode *by different*.

Hasil pengujian karbohidrat terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 10. Hasil Uji Kadar Karbohidrat Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata karbohidrat yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 54.13% hingga 72.38%. Perlakuan B2 menghasilkan produk Bipang yang memiliki karbohidrat paling rendah, sedangkan karbohidrat tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B7 (Kontrol).

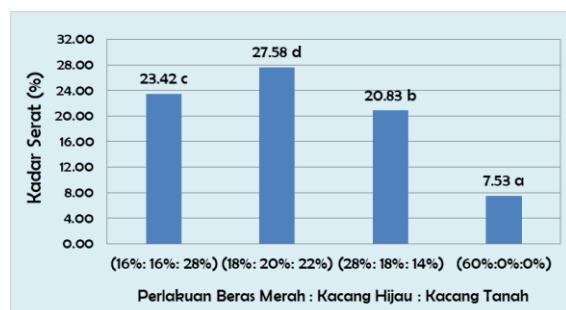
Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata karbohidrat yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata karbohidrat yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap karbohidrat yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil analisa kadar karbohidrat yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan B7 (Beras Merah 100%) diperoleh kadar karbohidrat tertinggi yakni sebesar 72,38%. Sedangkan kadar karbohidrat terendah yang diperoleh yaitu pada perlakuan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) yakni sebesar 54,13%. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan beras merah pada formulasi bipang mempengaruhi kadar karbohidrat dari bipang. Adapun perlakuan B7 tidak ada penambahan kacang hijau dan kacang tanah sehingga beras merah yang digunakan lebih banyak sehingga kadar karbohidrat yang dihasilkan tinggi. Berdasarkan syarat zat gizi pangan darurat menurut Zoumas et al., (2002) dalam Kusumastuty et al., (2015) mengatakan bahwa kebutuhan minimal karbohidrat/50 gram sebesar 11,7 g. Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi yang sesuai dengan kadar karbohidrat yang dibutuhkan pada produk pangan darurat adalah perlakuan B7, B1, B6 dan B2. Hal ini disebabkan karena rata-rata bahan baku yang digunakan memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi. Menurut Indriyani et al., (2014) dalam 100 gram beras merah mengandung 77,6 g karbohidrat. Pada kacang hijau kandungan karbohidratnya sebesar 55,5% yang dapat digunakan sebagai sumber energi (Roifah et al., 2022). Selain itu penggunaan gula merah juga meningkatkan kandungan karbohidrat pada bipang. Menurut Alifia (2022) gula merah memiliki rasa manis yang disebabkan oleh kandungan karbohidrat yang mencapai 11-15%. Hal ini sesuai dengan pernyataan Febriani et al., (2021) yang menyatakan bahwa gula merah mengandung karbohidrat yang diubah menjadi sumber energy yang tersedia dalam waktu yang realatif singkat sehingga kebutuhan energi dapat tersedia dengan cepat untuk metabolisme.

3.7 Kadar Serat

Kandungan serat kasar merupakan senyawa yang tidak dapat dicerna dalam sistem pencernaan. Senyawa atau residu ini bahkan tidak dapat dihidrolisis atau dilarutkan oleh asam atau basa kuat. Serat bukanlah sesuatu yang diserap oleh usus, tetapi perannya dalam pencernaan sangat penting karena mencegah disfungsi saluran pencernaan (Ismail et al., 2016). Serat kasar sangat penting dalam menilai kualitas bahan makanan, karena angka ini merupakan indikator yang menentukan nilai gizi suatu makanan. Selain karbohidrat, nutrisi lain yang perlu diperhatikan adalah serat. Selain itu, kandungan serat kasar dapat digunakan untuk mengevaluasi proses pengolahan, dan serat makanan memiliki 0,2-0,5 gram serat kasar. Serat kasar memiliki peran penting dalam kesehatan yang baik. Almatsier (2009) menyatakan bahwa serat sangat penting dalam proses pencernaan makanan dalam tubuh. Kekurangan serat dapat menyebabkan diabetes melitus, penyakit jantung koroner dan batu ginjal.

Hasil pengujian kadar serat terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 11. Hasil Uji Kadar Serat Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kadar serat yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 7.53% hingga 27.58%. Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki

kadar serat paling rendah, sedangkan kadar serat tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B2.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata kadar serat yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kadar serat yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kadar serat yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil analisa kadar serat yang diperoleh pada penelitian ini yaitu pada perlakuan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%) diperoleh kadar serat tertinggi yakni sebesar 27,58. Sedangkan kadar protein terendah yang diperoleh yaitu pada perlakuan B7 (Beras Merah 100%) yakni sebesar 7,53. Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa penambahan kacang tanah dan kacang hijau pada formulasi bipang mempengaruhi atau menambah kadar serat dari bipang. Adapun perlakuan B7 tidak ada penambahan kacang hijau dan kacang tanah sehingga kadar serat yang dihasilkan cukup rendah. Hal ini

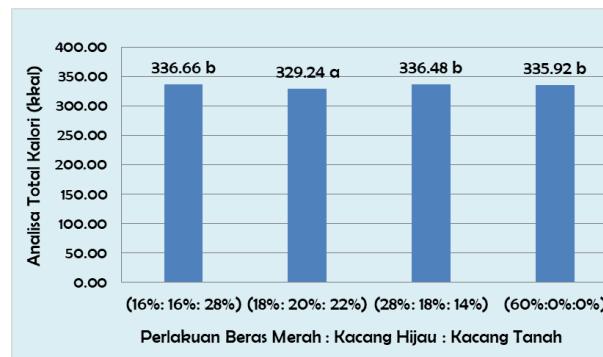
disebabkan karena kacang hijau merupakan salah satu pangan yang kaya akan kandungan serat (Pricilia et al., 2015). Menurut Yono et al., (2018) karbohidrat merupakan komponen terbesar (lebih dari 55%) biji kacang hijau, yang terdiri dari pati, gula dan serat. Menurut Rahmianna et al., (2015) Kacang tanah mengandung serat yang tinggi. Menurut Mas'udah et al., (2019) 1 cangkir beras merah memiliki 3,32 gram serat dibandingkan dengan 0,74 gram serat dalam 1 cangkir nasi putih. Kandungan serat dalam beras merah dapat menurunkan kolesterol dengan menghambat penyerapan karbohidrat, lemak, dan protein, serta menurunkan kolesterol. Kandungan serat juga mampu menghambat kerja lipase, sehingga terjadi keterlambatan penyerapan dan peningkatan toleransi glukosa, sehingga menurunkan kadar glukosa dan kadar kolesterol darah. (Pradini et al., 2017). Hal ini sesuai dengan pernyataan Suwityoningrum, (2018) yang menyatakan bahwa kacang hijau merupakan sumber protein nabati dan memiliki kadar serat yang lebih tinggi.

3.8 Analisa Perhitungan Total Kalori

Kalori merupakan satuan unit yang umumnya digunakan untuk mengukur energi kandungan kalori dalam suatu bahan pangan yang tergantung kandungan lemak, protein dan karbohidrat dari bahan pangan tersebut (Graha, 2010). Kalori bisa didapatkan dari dengan mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak, protein, karbohidrat, dan lain-lain. Kalori yang terkandung dalam makanan disediakan oleh karbohidrat, protein, dan lemak. Diantara ketiganya, lemak mengandung kalori terbesar. Tiap gram lemak mengandung 9 kalori, sedangkan tiap gram protein dan karbohidrat masing – masing mengandung 4 kalori (Arimurti, 2010). Setiap orang memiliki kebutuhan kalori berbeda-beda tergantung usia, tinggi badan, berat

badan dan aktivitas yang dilakukan sehari - hari. Terdapat kelebihan dan kekurangan jika mengkonsumsi kalori. Jika seseorang kelebihan kalori atau kekurangan kalori di dalam tubuh maka hal tersebut tidak baik bagi kesehatan. Kelebihan kalori dapat menyebabkan penyakit obesitas. Sedangkan kekurangan kalori juga akan menyebabkan tubuh lemah dan kekurangan berat badan. Oleh karena itu, memperhitungkan kebutuhan kalori harian untuk tubuh sangat penting dilakukan (Asih et al., 2016).

Hasil pengujian kalori terhadap produk Bipang dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 12. Hasil Analisa Total Kalori Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata kalori yang terkandung dalam produk Bipang berkisar antara 329.24 hingga 336.66. Perlakuan B2 menghasilkan produk Bipang yang memiliki kalori paling rendah, sedangkan kalori tertinggi terkandung pada produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B1.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata kalori yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.014, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa

dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata kalori yang terkandung dalam produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap kalori yang terkandung pada produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat dua kelompok perlakuan yang dianggap berbeda secara signifikan. Kelompok pertama adalah perlakuan B2. Kelompok kedua adalah perlakuan B7 (Kontrol), B6, dan B1.

Hasil analisa total kalori yang diperoleh pada penelitian ini yaitu nilai total kalori tertinggi terdapat pada perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%). Sedangkan nilai total kalori terendah terdapat pada perlakuan B2 (Beras Merah 18%, Kacang Hijau 20%, Kacang Tanah 22%). Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa perbedaan penambahan beras merah, kacang tanah dan kacang hijau pada formulasi bipang mempengaruhi atau menambah kalori dari bipang. Berdasarkan syarat zat gizi pangan darurat menurut Zoumas et al., (2002) dalam Kusumastuty et al., (2015) mengatakan bahwa kebutuhan minimal kalori/50 gram sebesar 233 kkal. Berdasarkan hasil yang diperoleh, formulasi yang sesuai dengan kalori yang dibutuhkan pada produk pangan darurat adalah perlakuan B2, B6, B1 dan B7. Perbedaan hasil yang diperoleh disebabkan oleh nilai komposisi karbohidrat, protein dan lemak yang diperoleh berbeda-beda. Menurut Kurniawan et al., (2013) karbohidrat memberikan sumbangan energi yang cukup besar. Kadar kalori merupakan unsur penting pada produk pangan darurat karena dapat menunda rasa lapar. Jumlah kalori pada suatu

produk pangan menunjukkan jumlah energi yang terkandung dalam suatu bahan atau produk pangan. Kombinasi beras merah, kacang hijau dan kacang tanah diharapkan dapat meningkatkan kadar kalori pada bipang. Hal ini sesuai pernyataan Gisca et al., (2013) yang menyatakan bahwa besarnya kandungan kalori suatu produk makanan tergantung dari kadar protein, lemak, dan karbohidrat pada bahan pangan yang digunakan.

3.9 Uji Kekerasan (*Hardness*)

Uji kekerasan (*hardness*) merupakan pengujian yang menjadi indikator penting dalam menganalisis tekstur makanan (Wenzhoa et al., 2013). Menurut Andarwulan et al., (2011) kekerasan adalah sifat produk pangan yang menunjukkan daya tahan untuk pecah akibat gaya tekan yang diberikan. Nilai kekerasan yang semakin meningkat menggambarkan tekstur yang semakin serta bersifat kurang renyah dibandingkan produk yang memiliki nilai kekerasan lebih rendah (Pratama et al., 2014).

Hasil pengujian tingkat kekerasan (*Hardness*) terhadap produk Bipang dapat dilihat pada Gambar berikut:



Gambar 13. Hasil Uji Hardness Produk Bipang

Berdasarkan Gambar tersebut, terlihat bahwa rata-rata tingkat kekerasan dari produk Bipang berkisar antara 18.28 hingga 32.99. Perlakuan B7 (Kontrol) menghasilkan produk Bipang yang memiliki tingkat kekerasan paling rendah, sedangkan tingkat kekerasan tertinggi dimiliki oleh produk Bipang yang dihasilkan dari perlakuan B1.

Untuk menguji apakah terdapat perbedaan yang nyata dari rata-rata tingkat kekerasan produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan, maka dilakukan analisis sidik ragam (Anova). Hasil analisis sidik ragam (anova) menunjukkan bahwa nilai *signifikan* yang dihasilkan sebesar 0.000, lebih kecil dari nilai α yang telah ditetapkan yakni sebesar 5% atau 0.05. Artinya, dapat disimpulkan bahwa dengan tingkat kepercayaan 95%, rata-rata tingkat kekerasan produk Bipang yang dihasilkan dari masing-masing perlakuan memiliki perbedaan yang nyata antara satu dengan yang lainnya. Atau dengan kata lain, perlakuan yang diberikan memiliki pengaruh yang nyata terhadap tingkat kekerasan dari produk Bipang. Analisis kemudian dilanjutkan dengan uji Duncan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan. Dari hasil uji Duncan yang diperoleh, terdapat empat kelompok perlakuan yang berbeda. Artinya dari keempat perlakuan yang diuji, seluruhnya memiliki perbedaan yang signifikan antara satu dengan yang lainnya.

Hasil Uji kekerasan (*hardness*) menunjukkan tingkat kekerasan dari bipang perlakuan B7 (Beras Merah 100%) adalah yang paling mudah dipatahkan. Kekerasan (*hardness*) berkaitan dengan karakteristik tekstur suatu produk. Bipang yang memiliki tekstur yang agak keras akan menghasilkan nilai kekerasan (*hardness*) yang cukup tinggi. Sedangkan bipang yang memiliki tekstur tidak keras akan menghasilkan nilai kekerasan (*hardness*) yang rendah. Perbedaan nilai kekerasan (*hardness*) yang diperoleh dipengaruhi oleh penambahan kacang tanah dan kacang hijau. Bipang yang penambahan kacang tanah dan kacang hijaunya lebih dominan akan menghasilkan nilai kekerasan (*hardness*) yang tinggi. Sedangkan bipang yang tidak ada penambahan kacang tanah dan

kacang hijau nilai kekerasan (hardness) lebih rendah. Hal ini disebabkan karena kacang – kacangan memiliki tekstur yang cukup keras. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sukasih et al., (2020) yang menyatakan bahwa kacang hijau memiliki tekstur yang sangat keras sehingga membutuhkan waktu pemasakan yang cukup lama.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

1. Formula terbaik dapat dilihat dari daya terimanya pada uji organoleptik yaitu perlakuan B1, B2 dan B6. Berdasarkan kandungan gizi yaitu perlakuan B1, B2 dan B6 telah memenuhi standar gizi pangan darurat. Oleh sebab itu, bipang yang direkomendasikan sebagai solusi pangan darurat adalah perlakuan B1 (Beras Merah 16%, Kacang Hijau 16%, Kacang Tanah 28%).
2. Kandungan nutrisi dari formulasi bipang pangan darurat yang dihasilkan pada perlakuan B1 adalah lemak 19,97%, protein 8,67% karbohidrat 66,31%, serat 23,42%, kalori 336,66 kkal dan kekerasan (*hardness*) 32,99 kg/j. Selain itu, daya terima bipang perlakuan B1 dari segi rasa, aroma dan tekstur pada tingkat kesukaan “agak suka”.

4.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya sebaiknya kacang hijau yang digunakan di oven untuk memperpanjang masa simpan produk dan dilakukan pengujian antioksidan dan antosianin pada produk bipang.

DAFTAR PUSTAKA

[Aoac]_Association Official Analytical Chemistry. 2005. *Official Methods Of Analysis*. Arlington : New York. Al-Lawi, M.U.S., 2011, *Kapasitas*

Antioksidan Dan Stabilitas Ekstrak Pigmen Antosianin Kulit Kacang Gude Hitam (Cajanur Cajan Linn Millsp) Dengan Variasi Pelarut. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, [Skripsi].

Agcam, E. (2022). A Kinetic Approach To Explain Hydroxymethylfurfural And Furfural Formations Induced By Maillard, Caramelization, And Ascorbic Acid Degradation Reactions In Fruit Juice-Based Mediums. Food Analytical Methods, 1-14.

Amalia R. M., Erny J.N. Nurali, Thelma D.J. Tuju. 2017. Kualitas Fisikokimia Dan Sensoris Biskuit Spekulaas Berbahan Dasar Tepung Komposit Pisang Gorojo (*Musa Acuminata*) Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoae Batatas L*). Universitas Sam Ratulangi Manado

Aminullah, A., Riandi, M. R., Argani, A. P., Syahbirin, G., & Kemala, T. (2018). Kandungan Total Lipid Lemak Ayam Dan Babi Berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 094-100.

Anandito, Raden B. K., Dkk. 2016. Formulasi Pangan Darurat Berbentuk Food Bars Berbasis Tepung Millet Putih (*Panicum Milliaceum*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L*). *Journal Agritech*. Vol. 36. No.1

Andarwulan N, Kusnandar, F Dan Herawati, D., 2011, Analisa Pangan, Pt. Dian Rakyat, Jakarta.

Angelia, I. O. (2016). Analisis Kadar Lemak Pada Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Technopreneur (Jtech)*, 4(1), 19-23.

Ardiana, Eva (2019) Pengaruh Pemberian Air Gula Merah Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Atlet Bola Volly Sma Negeri 26 Bone. Diploma Thesis, Universitas Negeri Makassar.

- Ardiansiudah, Laily (2019) Studi Kasus Mengenai Pengalaman Individu Yang Mengkonsumsi Nasi Merah (Oryza Nivara) Dan Nasi Jagung (Zea Mays L) Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah. Undergraduate (S1) Thesis, University Of Muhammadiyah Malang.
- Arimurti, T. (2010). Hubungan Antara Asupan Energi, Karbohidrat, Dan Protein Dari Makanan Jajanan Dengan Status Gizi Anak Sekolah Dasar Usia 9-12 Tahun.
- Atmoko, Yuli. 2017. Strategi Pengembangan Pangan Olahan Jipang Di Desa Luweng Lor Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Arsa, M. (2016). Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. Universitas Udayana.
- Asih, L. D., & Widyastiti, M. (2016). Meminimumkan Jumlah Kalori Di Dalam Tubuh Dengan Memperhitungkan Asupan Makanan Dan Aktivitas Menggunakan Linear Programming. *Ekologia*, 16(1), 38-44.
- Azis, A., Izzati, M., & Haryanti, S. (2015). Aktivitas Antioksidan Dan Nilai Gizi Dari Beberapa Jenis Beras Dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesia. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(1), 45-61.
- Babu Pd, Subhasree Rs, Bhakyaraj R, Vidhyalakshmi R. Brown Rice-Beyond The Color Reviving A Lost Health Food-A Review. *American-Eurasian Journal Of Agronomy*. 2009; 2(2); 67-72
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2021. Info Bencana. Edisi 2021. Hal. 1.
- Bakhtra, D. D. A., Rusdi, R., & Mardiah, A. (2017). Penetapan Kadar Protein Dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode Kjeldahl.Jurnal Farmasi Higea,8(2), 143-150.
- Bau, Andi S.Ar. 2014. *Pengaruh Getah Tanaman Jarak Pagar (Jatropha Curcas L) Terhadap Daya Hambat Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro*. Universitas Hasanuddin Fakultas Kedokteran Gigi.
- Bsn (1998), Sni 01-4436-1998 Jipang Beras Curti, E., Carini, E., Tribuzio, G., & Vittadini, E. (2014). Bread Staling: Effect Of Gluten On Physico-Chemical Properties And Molecular Mobility. *Lwt-Food Science And Technology*, 59(1), 418-425.
- Deborah, T., Afrianto, E., & Pratama, R. I. (2016). Fortifikasi Tepung Tulang Julung-Julung Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Kerupuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1).
- Ella, A. (2022). Pembuatan Snack Bar Dari Kacang Makadamia Sebagai Makanan Fungsional Tinggi Antioksidan Untuk Pangan Darurat (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Fakhrunnisa, B. R. R., Fauziyah, M., & Dewatama, D. (2020). Kontrol Suhu Menggunakan Metode Pid Untuk Proses Pemasakan Nira Pada Alat Pembuat Gula Merah Tebu. *Jurnal Elektronika Otomasi Industri*, 3(2), 27-32.
- Febriani, S., Pradana, A. K., & Manggarani, S. (2021). Pengaruh Pemberian Kopi Dengan Kombinasi Gula Aren Dan Madu Terhadap Endurance Dan Power: The Effect Of Coffee With The Combination Of Palm Sugar And Honey On The Endurance And Power. *Jurnal Pangan Kesehatan Dan Gizi* Universitas Binawan, 2(1), 62-71.
- Fellows, P.J. 2014. *Teknologi Pengelolahan Pangan Prinsip Dan Praktik*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Egc.

- Firani, N. K. (2017). Metabolisme Karbohidrat: Tinjauan Biokimia Dan Patologis. Universitas Brawijaya Press.
- Feringo, T. (2019). Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan.
- Fitri, Royani (2012) Subtitusi Tepung Kacang Hijau Pada Produk Brownies Roll Cake, Pound Cake Dan Fruit Cake. D3 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Gisca Id, Bernadhetra And Rahayuni, Arintina (2013) Penambahan Gembili Pada Flakes Jewawut Ikan Gabus Sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. Undergraduate Thesis, Diponegoro University.
- Graha, Chairinniza K. 2010. 100 Questions & Answer: Kolesterol. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Gunawan, R., Susanto, W. H., & Wijayanti, N. (2019). Pengaruh Lama Pemanasan Dan Konsentrasi Maizena Terhadap Karakteristik Fisik, Kimia, Dan Organoleptik Lempok Jambu Biji Merah (*Psidium Guajava* L.). Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 6(1).
- Handayani, R., & Aminah, S. (2014). Variasi Substitusi Rumput Laut Terhadap Kadar Serat Dan Mutu Organoleptik Cake Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). Jurnal Pangan Dan Gizi, 2(1).
- Harahap, S., & Yanti, D. P. (2022). Sosialisasi Penerapan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Siri-Siri (*Piper Aduncum* L) Dalam Mengendalikan Penyakit Karat Daun (*Pucciniaarachidis*) Pada Kacang Tanah (*Arachishypogaea* L.) Di Losung Batu. Jurnal Nauli, 1(2), 17-22.
- Hastuti, N. H. P. D. (2019). Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Nasi Instan Pratanak Dari Beras Pecah Kulit (Brown Rice) Berdasarkan Variasi Metode Pemasakan (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).
- Hutabarat, S. R., Ira Sari, N., & Leksono, T. (2018). Pengaruh Penambahan Gula Aren (Arenga Pinnata) Terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
- Hutagalung, N. A. L. (2019). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Postprandial Pada Mahasiswa/I Div Analis Kesehatan Yang Diberi Asupan Roti Selai Dan Glukosa 75 Gram (Doctoral Dissertation, Universitas Katolik Musi Charitas).
- Indriyani, F., & Suyanto, A. (2014). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Jurnal Pangan Dan Gizi, 4(2).
- Isa, I. (2011). Penetapan Asam Lemak Linoleat Dan Linolenat Pada Minyak Kedelai Secara Kromatografi Gas. Journal Sainstek Dan Terapannya, 6(1), 76-81.
- Ismail, Muhammad Dhany And Masykuri, Masykuri And Pramono, Yoyok Budi (2016) Karakteristik Snack Bars Berbahan Dasar Tepung Kacang Hijau Dan Pisang Lokal. Undergraduate Thesis, Fakultas Peternakan & Pertanian.
- Jati, A. H. 2010. Aplikasi Teknik Puffing Gun Dan Metode Ayakan Getar (Vibrating Mesh) Dalam Proses Pembuatan Berondong Beras Dan Berondong Ketan Butiran Berlapis Gula. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karsidin, B., Wahyuni, Y. S., & Dwiyanti, N. (2022). Uji Penetapan Kadar Protein Pada Kolagen Dan Uji Hedonik Sediaan Gel Kolagen Limbah Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Russellii*). Praeparandi, 5(2), 121-133.
- Kurniawan, J., & Widjanarko, S. B. (2013). Studi Kasus Analisa Proksimat,

- Kandungan Kalori, Dan Aspek Keamanan Pangan Minuman Es Di Sekitar Universitas Brawijaya. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 56-64.
- O'Kelly, B. C., & Sivakumar, V. (2014). Water Content Determinations For Peat And Other Organic Soils Using The Oven-Drying Method. *Drying Technology*, 32(6), 631-643.
- Kusumastuty, I., Fandiandy, L., & Julia, A. R. (2015). Formulasi Food Bar Tepung Bekatul Dan Tepung Jagung Sebagai Pangan Darurat. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 2(2), 68-75.
- Larasati, Annisa Sekar And Ayustaningworo, Fitriyono (2013) Analisis Kandungan Zat Gizi Makro Dan Indeks Glikemik Snack Bar Beras Warna Sebagai Makanan Selingan Penderita Nefropati Diabetik. Undergraduate Thesis, Diponegoro University.
- Latifa, N., & Nurhidajah, M. Y. (2019). Stabilitas Antosianin Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Beras Hitam Berdasarkan Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Anthocyanin Stability And Antioxidant Activity Of Black Rice Flour By Type Of Packaging And Storage Duration. *Jurnal Pangan Dan Gizi P-Issn*, 2086, 6429.
- Legahati, N. (2020). Pengaruh Variasi Daya Ultrasonic Assisted Acid Hydrolysis (Uaah) Dan Konsentrasi Asam Sitrat Pada Hidrolisis Polisakarida Menjadi Produk Oligosakarida Berbahan Biji Salacca Zalacca (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Liu, K. (2019). Effects Of Sample Size, Dry Ashing Temperature And Duration On Determination Of Ash Content In Algae And Other Biomass. *Algal Research*, 40, 101486.
- Lufita, Rochim And Noor, Tifauzah And Tjarono, Sari (2016) Tinjauan Fisik Dan Kadar Serat Pada Brownies Kukus Dengan Variasi Campuran Tepung Beras Merah. Skripsi Thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. *Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan*, 25(4), 20747.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (Ipomoea Batatas L) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. *Jurnal Pengolahan Pangan*, 3(1), 9-15.
- Maligan, J. M., Amana, B. M., & Putri, W. D. R. (2018). Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Karakteristik Organoleptik Produk Roti Manis Di Kota Malang. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 6(2).
- Mustika, D.C. (2012). Bahan Pangan Gizi Dan Kesehatan. Bandung: Alfabeta.
- Nadimin, S., & Fitriani, N. (2019). Mutu Organoleptik Cookies Dengan Penambahan Tepung Bekatul Dan Ikan Kembung. *Media Gizi Pangan*, 26(1), 8-15.
- Natalia, Rebecca (2017) Pengaruh proporsi tepung beras merah dan tepung ubi jalar kuning terhadap sifat kimia flakes. Undergraduate thesis, Widya Mandala Chatolic University Surabaya.
- Ora, F. H. (2015). Buku Ajar Struktur & Komponen Telur. Deepublish.
- Paulina, R. P. (2018). Evaluasi Sifat Antioksidatif Ekstrak Bubuk Kunir Putih (Curcuma Mangga Val.) Dengan Variasi Konsentrasi Filler(Doctoral Dissertation, Universitas Mercu Buana Yogyakarta).
- Payumo, E. M. 1978. *The Potentials Of Mungbean As A Protein Suplement For*

- Child Feeding.* Dalam: The 1st International Mungbean Symposium. Unido.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. (2009). Indonesia, T. K. P. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Pratama, R. I., Rostini, I., & Liviawaty, E. (2014). Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). *Jurnal Akuatika*, 5(1).
- Pratiwi, E. D. 2019. Karakteristik Cookies Pangan Darurat Berbasis Tepung Umbi Kimpul Dan Tepung Pisang Kepok.
- Pradini, W. U., Marchianti, A. C. N., & Riyanti, R. (2017). The Effectiveness Of Red Rice To Decrease Total Cholesterol In Type 2 Dm Patients. *Journal Of Agromedicine And Medical Sciences*, 3(1), 7-12.
- Pricilya, V., Wirjatmadi, B., & Andriani, M. (2015). Daya Terima Proporsi Kacang Hijau (*Phaseolus Radiata L*) Dan Bekatul (Rice Bran) Terhadap Kandungan Serat Pada Snack Bar. *Media Gizi Indonesia*, 10(2), 136-140.
- Puni, N., Nur, R. M., & Asy'ari. 2020. Pengolahan Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Di Desa Galo-Galo Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*. Vol. 5, No. 2, 122-131
- Purwasih, Wiwik (2017) Uji Kandungan Proksimat Ikan Glodok *Boleophthalmus Boddarti* Pada Kawasan Mangrove Di Pantai Ketapang Kota Probolinggo Sebagai Sumber Belajar Biologi. Other Thesis, University Of Muhammadiyah Malang.
- Purwono, Dan R. Hartono. 2005. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta. *Striatus* Sebagai Makanan Tambahan (Food Supplement) (Doctoral Dissertation).
- Rahmianna, A. A., & Ginting, E. (2005). Kacang Tanah: Sumber Pangan Sehat Dan Menyehatkan. *Sinar Tani Badan Litbang Pertanian*, 42(3449), 1-8.
- Rakhmawati, N. (2013). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus Oncophillus*).
- Ramadhani, H., Yani, I. E., & Zulkifli, Z. (2021, February). Mutu Organoleptik Food Bar Tepung Jagung Dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Alternatif Makanan Darurat. In Prosiding Seminar Nasional Stikes Syedza Saintika (Vol. 1, No. 1).
- Retnanigsih C.H. 2008. Potensi Fraksi Aktif Antioksidan, Anti Kolesterol Kacang Koro (*Mucuna Pruriens* Dalam Pencegahan Aterosklerosis. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti 2008/2009 Uks Semarang.
- Rochima, E., Pratama, R. I., & Djunaedi, O. S. (2015). Karakterisasi Kimia Dan Organoleptik Pempek Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Mas Asal Waduk Cirata. *Jurnal Akuatika*, 6(1).
- Roifah, M., Razak, M., & Suwita, I. K. (2022). Subtitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Tepung Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Sebagai Biskuit Pmt Ibu Hamil Terhadap Kadar Proksimat, Nilai Energi, Kadar Zat Besi, Dan Mutu Organoleptik. *Nutriture Journal*, 1(1), 19-31.
- Sahriawati, S., & Daud, A. (2016). Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Suhu Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 5(3), 164-170.
- Samara, E., Putri, R. M. S., & Suhandana, M. (2018). Penerimaan Konsumen Terhadap Kernas Natuna. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 1-7.

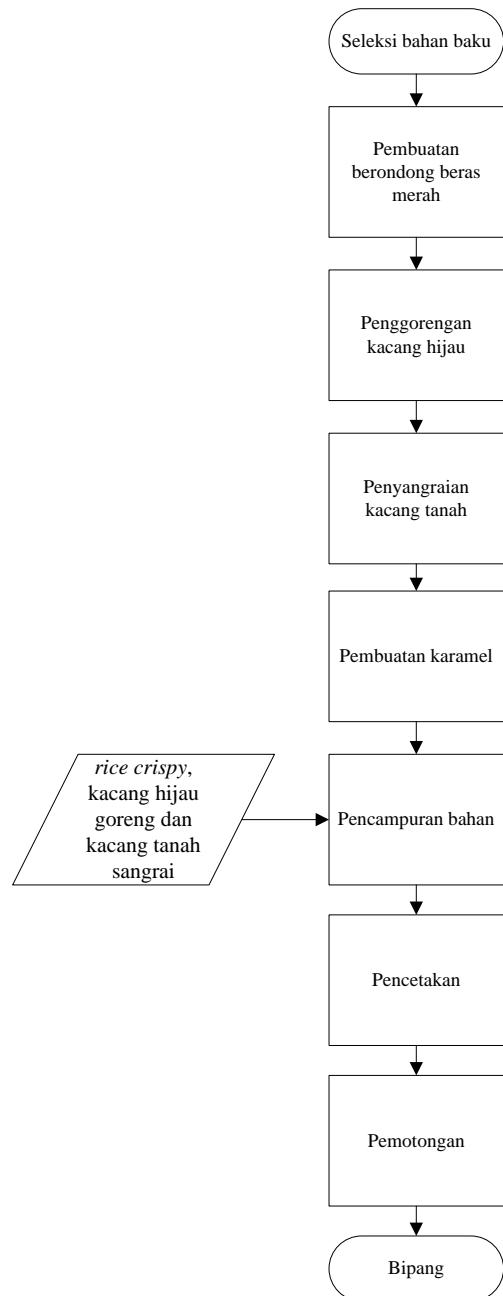
- Sari, D. P. (2015). Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyangraian Terhadap Karakteristik Tepung Tulang. Artikel Ilmiah Teknik Pertanian Lampung, 45-50.
- Sidarahardja, A., Koba, A. F. L., Mochtar, C. E., Margaretha, L., Valerio, M., Adeline, S., ... & Gonassis, S. A. (2021). Senyawa Karbohidrat Dalam Minuman Yakult.
- Setyawan, M. N., Wardani, S., & Kusumastuti, E. (2018). Arang Kulit Kacang Tanah Teraktivasi H₃po₄ Sebagai Adsorben Ion Logam Cu (II) Dan Diimobilisasi Dalam Bata Beton. Indonesian Journal Of Chemical Science, 7(3), 262-269.
- Sukasih, E., Sasmitaloka, K. S., & Widowati, S. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Kacang Hijau Instan Dengan Teknologi Pembekuan. Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian, 17(1), 37-47.
- Sutrisno, C. D. N., & Susanto, W. H. (2013). Pengaruh Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Pasta (Santan Dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah [In Press Januari 2014]. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 2(1), 97-105.
- Suwityoningrum, Y. (2018). Kadar Serat Kasar Tempe Kedelai Dengan Penambahan Kacang Hijau (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).
- Trianto, M., Budiarsa, I. M., & Kundera, I. N. (2019). Kadar Protein Berbagai Jenis Kacang (*Leguminosae*) Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. Journal Of Biology Science And Education, 7(2), 533-538.
- Valentino, M., Vionita, L., Utami, S. R., Ramadhani, S. N., Ramadhani, S. N., & Qatrunnada, R. D. (2020). Webinar "Santap Sehat Ala Rumahan Di Era Pandemi Covid-19" Di Rt 02 Kelurahan Pulo Gebang Kecamatan Cakung Provinsi Dki Jakarta. Jurnal Layanan Masyarakat (Journal Of Public Services), 4(2), 456-464.
- Wahjuni, Sri. 2013. Metabolisme Biokimia. Denpasar.Udayana University Press.
- Wenten, I. G. 2016. Pengendalian Mutu Dan Keamanan Pangan. Institut Teknologi Bandung Pers. Bandung
- Wenzhao L., Guangpeng L., Baolings. Xianglei T., Xu, S., 2013, Effect Of Sodium Stearoyl And The Microstructure Of Dough. Advance Journal Of Food Scence And Technology 5(6):682-687.
- Wilberta, N., Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). Analisis Kandungan Gula Reduksi Pada Gula Semut Dari Nira Aren Yang Dipengaruhi Ph Dan Kadar Air. Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi), 12 (1), 101.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 5(4), 107-112.
- Yono, Apri Anggraini S (2018) Pengaruh Konsentrasi Kuning Telur Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Cookies Tepung Kulit Kacang Hijau. Skripsi Thesis, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Yosia, Yosia (2017) Penentuan Umur Simpan Miki Cyclamate Dalam Kemasan Opp Dengan *Metode Accerelated Shelf Life Testing (Aslt)*. Other Thesis, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Zaddana, C., Miranti, M., Almasyhuri, A., & Tanzila, S. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Serat Pangan Biskuit Campuran Bekatul Beras Merah (*Oriza Glaberrima*) Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*). Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 8(2), 73-83.

Zharfita, Nondy. N.A. 2014, *Pengaruh Konsentrasi Getah Batang Jarak Pagar (*Jatropha Curcas L.*) Terhadap Candida Albicans Secara In Vitro*. Universitas Muhammadiyah Surakarta Fakultas Kedokteran Gigi.

Zoumas, B. L, L. E. Amstrong., J. R. Backstrand, W. L. Chenoweth, P. Chnachoti, B. P. Klein, H. W. Lane, K. S. Marsh, M. Toluanen. 2002. High Energy, Nutrient-Dense Emergency Relief Product.National Academy Press, Washington, Dc.4

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram Alir Pembuatan Bipang



**EMERGENCY FOOD FORMULATION OF RED RICE BIPANG (*Oryza Glaberrima*)
WITH THE ADDITION OF SKINLESS MUNG BEAN (*Phaseolus Radiata*) AND
PEANUT (*Arachis hypogaea* (L.) Merr.)**

BY

**RAHAYU
G031181339**



**STUDY PROGRAM OF FOOD SCIENCE AND TECHNOLOGY
DEPARTMENT OF AGRICULTURAL TECHNOLOGY
FACULTY OF AGRICULTURE
HASANUDDIN UNIVERSITY
MAKASSAR
2022**

**EMERGENCY FOOD FORMULATION OF RED RICE BIPANG (*Oryza Glaberrima*)
WITH THE ADDITION OF MUNG BEAN (*Phaseolus Radiata*) AND PEANUT
(*Arachis hypogaea* (L.) Merr.).¹⁾**
Rahayu²⁾, Andi Hasizah³⁾, Zainal³⁾

ABSTRACT

Emergency Food Product (EFP) is a processed food product specially designed to meet human daily energy needs and consumed in abnormal situations. One of the emergency food products that has the potential to be developed is bipang. With the use of brown rice and the addition of mung beans and peanuts, it is hoped that refugees can eat healthy food with balanced nutrition and calories of 233-250 kcal/50 grams of material. The purpose of this study was to obtain a formulation of red rice bipang that meets balanced nutrition and calories of 233-250 kcal/50 grams of material and to determine the acceptability of red rice bipang products by organoleptic testing and proximate analysis. This research is divided into 2 stages, namely preliminary research and main research. Preliminary research was conducted to obtain brown rice popcorn, fried mung bean, roasted peanuts and liquefied brown sugar and then made 7 formulations of bipang. The main research used 7 bipang formulations that had been made in the preliminary study and then tested for organoleptics. The best formulation will be tested for water content, ash content, protein content, fat content, carbohydrate content, fiber content, and analysis of total calories and fracture strength test. This result of this research is the best formula can be seen from its receptivity to the organoleptic test, namely treatments B1, B2 and B6. Based on the nutritional content and treatments B1, B2 and B6 have met the emergency food nutrition standards. Therefore, bipang formulation that recommended as an emergency food solution is treatment B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28%). The nutritional content of the emergency food bipang formulation produced in treatment B1 was 19.97% fat, 8.67% protein, 66.31% carbohydrate, 23.42% fiber, 336.66 kcal calories, and 32.99 g hardness. In addition, the acceptability of bipang treatment B1 in terms of taste, aroma, and texture was at the level of preference "rather like."

Keywords : Bipang, brown sugar, green beans, peanuts, red rice.

CHAPTER I INTRODUCTION

I.1 Background

Indonesia is an archipelagic country consisting of various tribes and cultures stretching from Sabang to Merauke. Geographically, Indonesia has many natural features including tropical forests, hills and mountains, as well as very wide water areas. This does not rule out the possibility that regions in Indonesia are vulnerable to natural disasters. According to the BNPB disaster geoportal (2021), from January to February 2, 2021, there were 288 natural disaster cases recorded in Indonesia.

According to BNPB (2021) data, the number of refugees throughout Indonesia who affected by natural disasters until February 2, 2021 reached 1,629,953 people. With the high number of natural disaster cases and the total number of refugees in each area experiencing escalation, food supply is the main need for local residents. Due to the condition of natural disasters, everything requires residents to carry out emergency activities including food needs. Therefore, emergency food is an alternative solution to meet the food needs of refugees from natural disasters.

Emergency food or *Emergency Food Products*(EFP) is a processed food product that has been specially designed to meet the daily energy needs of humans to be consumed during events such as natural disasters, wars, famine seasons, fires, and several other events that can make humans unable to live normally. Emergency food is designed to meet the food needs of disaster victims by creating emergency food that has complete nutrition so that it becomes a source of nutrition for 15 days starting from the initial evacuation of natural disasters (Ekafitri and RH, 2011).

One type of food product that has the potential to be developed into emergency food is bipang. The basic ingredients of this food are generally glutinous rice and coconut sap so that it tastes sweet and crunchy. Referring to the raw material for bipang food products, this product contains 79.4% carbohydrates; 6.7% protein; 0.7% fat; Ca 0.012%; Fe 0.008%' P 0.148%, vitamin B 0.0002%; water 12%; sucrose 12.03% and ash 0.66% (Atmoko, 2017). According to the regulation of the Minister of Health of the Republic of Indonesia no. 75 of 2013 concerning the Nutrition Adequacy Rate (RDA) which is recommended in article 4 which reads "the average adequacy of energy and protein for the Indonesian population is 2,150 kilo calories and 57 grams per person per day at the level of consumption". Based on these regulations, then this product has the advantage of meeting human nutritional needs while on a diet program. The basic ingredients of this product are green beans, peanuts and brown rice. Brown rice contains nutritional value in the form of water 10.37 - 12.37 g, protein 6.61 - 7.96 g, fat 1 - 2.9 g, carbohydrates 16 - 79 g, crude fiber 0.5 - 1.3 g, minerals 0.6 – 1.5 g, and contains antioxidant compounds that can counteract

free radicals (Natalia et al, 2017). In addition to brown rice as a basic ingredient, this product also adds beans to add nutritional value to this product. The nutritional content of legumes is 17.7 g of water, 314 kcal of energy, 22.1 g of protein, 1.1 g of fat, 56.2 g of carbohydrates, 2.9 g of ash, 502 mg of calcium, 429 mg of phosphorus. , iron 10.3 mg, sodium 19 mg, thiamine 0, 40 mg and has a high fiber content so it can help prevent hunger (Evangelista, 2018). Mung bean (*Phaseolus aureus*) has potential as an emergency food base because it has high nutritional value and can be used as a source of vitamins and minerals. The advantages of green beans compared to other types of beans, namely green beans have a very low content of trypsin inhibitors and are easy to digest (Payumo, 1978 in Anggrahini, 2007).

According to a survey from the National Statistics Agency (2020), the average consumption per capita of important foodstuffs in 2019, namely the average consumption of local rice was 1,504 kg/capita, while the average consumption of beans was 0.001 kg/capita . Both of these food ingredients are the basic ingredients of mung bean bipang products which have high nutritional content. This shows that the Indonesian people have a high level of need for consumption of rice and beans so that it is predicted that this green bean bipang product will be able to compete in the national market.

Bipang as an emergency food solution that is rich in nutrients is an alternative solution to meet the emergency food needs of residents affected by natural disasters. With this innovation, it is hoped that refugees will be able to eat healthy food with balanced nutrition and calories of 233-250 kcal/50 grams of material. This is based on the results of data from the National Disaster Management Agency (BNPB) that the

number of refugees from natural disasters is increasing day by day, while the stock of food needs is limited. Therefore, the existence of this product with the basic ingredients of green beans is able to overcome the food needs in the refugee camps with a balanced nutritional content. Based on the description above, this research is needed to determine the best formulation of emergency food in the form of red rice bipang (*Oryza Glaberrima*).

1.2 Formulation of the problem

Problem formulation on this research based on the above background are:

1. What is the formulation of red rice bipang that meets balanced nutrition and calories of 233-250 kcal/50 grams of ingredients?
2. What are the nutritional content of the emergency food bipang formulation produced?

1.3 Research Objectives

The purpose of this research are:

1. To get a red rice bipang formulation that meets balanced nutrition and calories of 233-250 kcal/50 grams of ingredients
2. To determine the nutritional content of the emergency food bipang formulation produced.

1.4 Benefits of research

The benefits of this research are:

1. Can be a lesson for researchers in obtaining the best formulation of bipang products produced.
2. Can help achieve food security in Indonesia and overcome food shortages in natural disaster locations by holding a new breakthrough, namely Bipang as an emergency food solution.
3. Become a nutrient-rich emergency food

solution.

CHAPTER II. RESEARCH METHODS

II.1 Time and Place

This research was conducted in October – December 2021. Located in the Processing Laboratory Food, Chemical Laboratory for Food Quality Analysis and Control, and Product Development Laboratory, Teaching Industry, Food Science and Technology Study Program, Department of Agricultural Technology, Hasanuddin University, Makassar.

II.2 Tools and Materials

The tools used in this study consisted of tools for processing (gas stove, knife, spoon, frying pan, pan, strainer, analytical scale, spatula, basin, and cutting board), analytical tool (measuring cup (Pyrex, Germany), flask measuring (Pyrex, Germany), measuring pipette (Pyrex, Germany), bath (IKA), beaker (Pyrex, Germany), Erlemenyer flask (Pyrex, Germany), oven (Memmert), Khjedahl (Gerhardt), UV-Vis Spectrometer (Optimal), furnace, desiccator, analytical balance, heater, soxhlet, penetrometer, porcelain dish, mortar, pestle and tongs).

The main ingredients used are brown rice, green beans, peanuts, brown sugar, and cooking oil. The chemicals used were distilled water, Selenium, H₂SO₄, 40% NaOH, 2% boric acid (H₃BO₃), 0.1% bromcresol green, 0.1% methyl red, HCl, filter paper, diethyl ether, aluminum foil, and tissue.

II.3 Research Procedure

This research is divided into 2 stages, namely preliminary research and main research.

II.3.1 Preliminary Research

Preliminary research was conducted to obtain brown rice popcorn, fried green beans, roasted peanuts and liquefied brown sugar.

The brown rice is cleaned first. After that, brown rice is processed at the bipang factory by popping it using a rice popcorn machine and then producing brown rice popcorn.

Mung beans Clean the broken skin first. Then washed 3 times. After that, soak for 12 hours and add baking powder during soaking. Next, drain the green beans for 30 minutes. Then fried until golden yellow. Then drain the green beans.

Peanuts without the skin cleaned first. Then roasted over low heat for 20-25 minutes. Peanuts are roasted until brown. After roasting, peanuts are then mashed.

Brown sugar weighed as much as 2 kg. Then add 1.5 L of water. After that, it is heated until it boils and the brown sugar has melted.

Furthermore, 6 formulations are made bipang with the ratio of brown rice that has been made into brown rice popcorn, fried green beans, roasted peanuts and melted brown sugar.

Table 06. Bipang formulation with the addition of peanuts and green beans

Raw materia l	Treatment					
	B1	B2	B3	B4	B5	B6
Brown rice	16 %	18%	22%	25%	26%	28%
Mung beans	16 %	20%	19%	17%	17%	18%
Peanuts	28 %	22%	19%	18%	17%	14%
Brown sugar	40 %	40%	40%	40%	40%	40%
Total	100 %	100%	100 %	100%	100 %	100 %

II.3.1.1 Bipang Production

The process of making bipang products goes through 2 stages, namely the first stage is making caramel, brown sugar is put into the pan, then stirred until there are no lumps, wait for it to melt, then stir until thickened. The second stage is the mixing process. Enter the crispy rice, fried green beans and roasted peanuts into the caramel-filled pan and stir until blended. Grease the mold with butter, then put it in the mold, then cut it and let it cool.

II.3.2 Main Research

The main research is to make 6 formulations of bipang with the ratio of concentrations of brown rice, green beans, peanuts with brown sugar. The best formulation results that have been obtained were tested for water content (AOAC, 2015), ash content (AOAC, 2005), protein content (AOAC, 2005), fat content (AOAC, 2005), carbohydrate content (AOAC, 2005), strength test fractures, and the calculation of the number of calories (AOAC, 2005).

II.3.2.1 Organoleptic Test (Ramadhani, et al., 2021)

Organoleptic testing was carried out on color, aroma, taste and hardness using the hedonic method based on preference. The panelists used were semi-trained panelists of 25 people. The rating uses a scale of 1 to 5: like very much (5), like it a little bit (4), like it a little bit (3), like it a bit (2), and don't like it very much (1).

II.3.2.2 Proximate Analysis

1. Water Content (AOAC, 2005)

Prepare 2 pieces of porcelain cup. After that, the porcelain dish was baked in an oven for 30 minutes at 105o C. Then, the porcelain dish was cooled in a desiccator for 15 minutes. Then the weight is weighed as

the weight of an empty porcelain dish. Then the sample that has been mashed and homogenized is weighed as much as 5 grams. Then put it in a porcelain dish whose weight is known. After that, in the oven for 3 hours at a temperature of 100 – 105°C. After that, it was put back into the desiccator for 15 minutes. Then, it was weighed and calculated how much the difference in initial weight was before and after it was done. The procedure was repeated until a constant weight was obtained with a difference of 0.02. After that the water content is calculated using the formula:

$$Ka (bb) = \frac{a - b}{a} \times 100\%$$

$$Ka (bk) = \frac{a - b}{b} \times 100\%$$

Information :

a : sample weight

b : final weight of sample

2. Ash Content (AOAC, 2005)

Porcelain dish prepared. Then the porcelain dish was calibrated in the oven for 30 minutes at 105o C. After that, it was put in a desiccator for 15 minutes, then the cup was weighed and 5 grams of sample was added. After that, the cup was put in a kiln for 3 hours at a temperature of 600o C. After that, it was put in a desiccator for 30 minutes. Then the cup is weighed and the ash content is calculated using the formula:

$$Kadar abu = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

Information :

Ash weight: final weight of sample

Sample weight: cup weight + material

weight

3. Protein Content (AOAC, 2005)

The sample was weighed as much as 0.5 grams and then the sample was put into a 100 ml Kjedhal flask. Then 1 grain of selenium was put into the tube and added 3 ml of H₂SO₄ and then homogenized. Furthermore, the tube containing the solution was heated using a heater at a temperature of 410o C and then 10 mL of water was added. This destruction process is carried out until the solution becomes clear. Next, the clear solution was cooled and after being cooled 50 mL of distilled water and 10 mL of 40% NaOH were added. Furthermore, the solution is distilled and the distillation results are accommodated in a 125 mL erlenmeyer and added 25 ml of boric acid (H₃BO₃) 2% containing 0.1% bromcresol green and 0.1% methyl red in a ratio of 2: 1. The distillate results will show bluish green color. Furthermore, the titration process is carried out using HCl until the color of the solution changes to pink. After that, the resulting titration volume was recorded and the protein content was calculated using the formula:

Kadar N

$$= \frac{\text{volume HCl} \times \text{NHCl} \times 14,07 \times 100}{\text{bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

Kadar protein

$$= \% \text{ Nitrogen} \times \text{faktor konversi (6.25)}$$

4. Fat Content (AOAC, 2005)

The fat flask was dried in an oven at 105oC for 30 minutes. Then the fat flask was cooled using a desiccator for 15 minutes and weighed (W2). The sample was weighed as much as 5 grams (W1) and then wrapped in filter paper. Furthermore, the Soxhlet extraction device is mounted on the

condenser with the paper containing the sample in it. The diethyl ether solvent was poured into the fat flask. Then reflux was carried out for 5 hours until the solvent returned to the fat flask and the color was clear. The solvent was then moistened, then the fat flask was heated in an oven at 1050C. After drying, cooled in a desiccator, the flask and its fat were weighed (W3) so that the weight of the fat could be determined. Fat content can be calculated using the formula:

$$\text{Kadar lemak} = \frac{w_3 - w_2}{w_1} \times 100\%$$

5. Carbohydrate Content (AOAC, 2005)

Analysis of carbohydrate content was carried out using the by difference method, where the results were reduced from 100% with water content, ash content, protein content, and fat content so that the carbohydrate content depended on the reduction factor. This is because carbohydrates have an influence on other nutrients. Carbohydrate content can be calculated using the formula:

$$\begin{aligned} \% \text{ Karbohidrat} \\ &= 100\% - (\% \text{ abu} \\ &\quad + \% \text{ air} + \% \text{ lemak} \\ &\quad + \% \text{ protein}) \end{aligned}$$

6. Fracture Test (Amalia., et al., 2017)

The fracture strength test on this sample uses the Penetrometer method. The penetrometer is prepared and then placed on a flat surface. After that, the needle is attached to the penetrometer and a weight of 150 grams is added to it. Then the weight of the needle (needle), test rod (plunger), and the weight of the sample were recorded. Next, the sample is prepared and then

placed on the base of the penetrometer until the pointer and the sample surface are aligned and the needle on the scale shows zero. The lever (lever) of the penetrometer is pressed until the sample breaks, then reads and notes the scale on the instrument indicating the depth of penetration of the needle into the sample.

7. Total Calorie Calculation Analysis (AOAC, 2005)

Calorie test is done by empirical calculation, where protein has a calorific value of 4.1 kcal/g, fat 9.3 kcal/g and carbohydrates 4.1 kcal/g. Analysis of total calories can be calculated by the formula:

$$\text{Total Kalori} = (4,1 \times KP) + (4,1 \times KK) + (9,3 \times KL)$$

Information :

KP : Protein Content (g)

KK : Carbohydrate Content (g)

KL : Fat Content (g)

II.3.1 Data processing

The data obtained from this study were processed using a Completely Randomized Design (CRD) based on observational data on the test parameters with three replications. If the treatment has a significant effect, the Duncan Multiple Range Test (DMRT) will be further tested, which will be analyzed using the SPSS 22 application.

3. RESULTS AND DISCUSSION

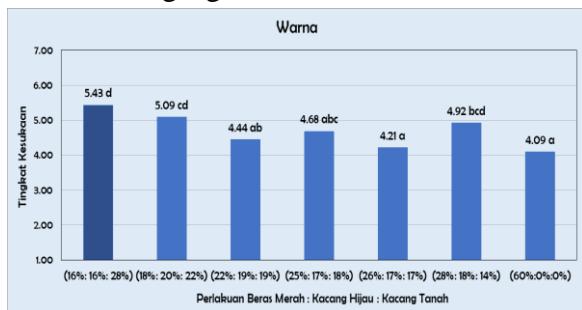
3. 1 Organoleptic Test

3. 1.1 Color

Color is an initial assessment given by panelists to a product. Color is one of the parameters in sensory testing where the visual appearance of food products is based on the quality of the color displayed. According to Lamusu (2018), color is a first impression because it uses the sense of sight.

If the color of a product is attractive, it will attract panelists or consumers who will try the food product. Conversely, if the color of a product is less attractive, it will reduce the attractiveness of panelists or consumers in trying the product.

Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, the results of organoleptic testing of the color parameters of Bipang products are shown in the following figure:



Picture 1. Bipang Product Color Organoleptic Test Results

Based on Picture 1, the panelists' average level of preference for the color parameters of Bipang products ranged from 3.77 (neutral) to 5.41 (somewhat like). The control treatment (100% Brown Rice) obtained the lowest level of preference, namely 3.77 (neutral). The three treatments that obtained the highest level of preference were B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (5.41), B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) namely (5.11), and B6 (28% Brown Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) namely (4.88).

The results of analysis of variance (ANOVA) obtained indicate that the treatment has a significant effect on the color parameters of Bipang products. The treatment is considered to have a significant effect, because based on the ANOVA table above, it can be seen that the significant value generated is 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05.

Therefore, it can be concluded that with a 95% confidence level, the treatment is said to have a significant effect on the level of product color preference. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were five different treatment groups.

The brownish color of bipang products is obtained from the brown sugar used. To get a good bipang color, good quality brown sugar is also used. The color formed in brown sugar is caused by Maillard's non-enzymatic browning reaction and caramelization reaction (Wilberta et al., 2021). According to Arsa (2016), the factor that affects the color and flavor formed is the Maillard reaction. Maillard reaction is a reaction that occurs between carbohydrates containing reducing sugars with primary amine groups that produce a brown color or melanoidin (Ridhani et al., 2021). Meanwhile, according to Maharani et al (2014) another factor that causes the formation of a red color in brown sugar is caramelization. The caramelization reaction is a reaction that occurs when heating sucrose is carried out at high temperatures above 120o C which will result in brown sugar (Agcam, 2022).

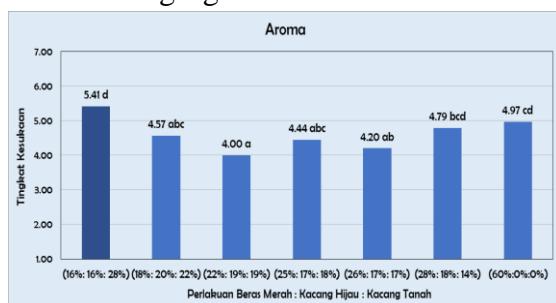
The color difference obtained in bipang products is influenced by the cooking time of brown sugar. The brown sugar cooking process should not be done too long because it will increase the reducing sugar so that the resulting color becomes more brownish or burnt. When the brown sugar cooking process is carried out, proper and stable temperature conditions are needed. Due to the improper and unstable cooking temperature, the sucrose will be damaged. In addition, it can produce brown sugar which tends to have a bitter taste and a color that is

too thick. According to Sutrisno et al., (2013) the quality of brown sugar and the heating process carried out on brown sugar will affect the color of brown sugar produced.

3.1.2 Aroma

Aroma is an odor that arises due to chemical stimuli that are smelled by the olfactory nerves in the nasal cavity when food enters the mouth (Handayani et al 2014). Aroma is also one of the assessment parameters in organoleptic testing that uses the sense of smell to get the results.

Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, the results of organoleptic testing of the aroma parameters of Bipang products are shown in the following figure:



Picture 2. The results of the organoleptic test of the aroma of Bipang products

Based on Figure 2 above, the panelists' average level of preference for the aroma parameters of Bipang products ranges from 4.00 (neutral) to 5.41 (slightly like). The B3 treatment obtained the lowest level of preference, namely 4.00 (neutral). The three treatments that obtained the highest level of preference on the aroma parameter were B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (5.41), Treatment B7 (100% Brown Rice) (4.97), and B6 (Brown Rice 28%, Green Beans 18%, Peanuts 14%) that is (4.79).

The results of analysis of variance (ANOVA) obtained indicate that the

treatment has a significant effect on the aroma parameters of Bipang products. The treatment is considered to have a significant effect, because based on the ANOVA table above, it can be seen that the significant value (p-value) is smaller than the alpha value used, which is 5% (0.05). This means that it can be concluded that with a 95% confidence level the treatment has a significant effect on the level of preference for product aromas. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups.

As shown in Figure 2, it can be seen that the three treatments that received the highest level of preference were B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (5.41), Treatment B7 (100% Brown Rice) (4.97), and B6 (28% Red Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) i.e. (4.79) while the B3 treatment obtained the lowest level of preference, namely 4.00 (neutral). This is because the bipang product has a distinctive caramel aroma that comes from the ingredients used, namely brown sugar.

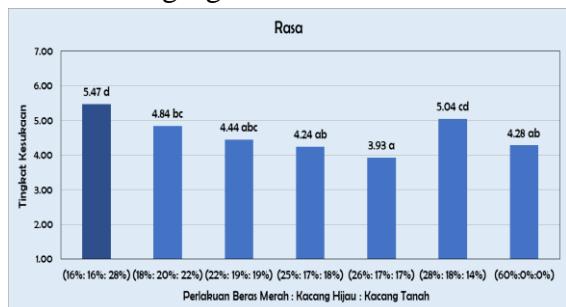
Brown sugar is one of the factors that affect the aroma of bipang. Brown sugar contains organic acids so that brown sugar has a distinctive aroma (Sutrisno et al., 2013). In addition, the caramelization reaction that occurs when cooking brown sugar makes brown sugar have a distinctive caramel aroma. According to Mimi (2018), the distinctive aroma of brown sugar comes from the ingredients used in brown sugar itself. The difference in aroma obtained from bipang products is influenced by the distinctive aroma of brown sugar. The amount of brown sugar added to bipang products has the same amount. However, the difference in the addition of brown rice, green beans and peanuts affects the aroma of

the bipang product. Bipang products that add more brown rice, green beans and peanuts will disguise the aroma of brown sugar. So that the bipang product produced has a blend of aromas of brown sugar, brown rice, green beans and peanuts. Meanwhile, bipang products with fewer additions of brown rice, green beans and peanuts will have a more dominant aroma of brown sugar or have a distinctive brown sugar aroma. This is in accordance with the statement of Hutabarat et al., (2018) which states that the distinctive aroma of brown sugar comes from the content of organic compounds in brown sugar which produces a distinctive aroma of brown sugar which is slightly sour and smells of caramel.

3.1.3 Flavor

Taste is a very important parameter in assessing whether a product is suitable for consumption. According to Fellows (2014) taste is the second thing after the appearance aspect which is an assessment of a particular food using the five senses of taste, where everyone has a different level of sensitivity in assessing a product. The taste parameter is a determining factor for consumer acceptance of a product.

Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, the results of organoleptic testing on the taste parameters of Bipang products are shown in the following figure:



Picture 314. Bipang Product Taste Organoleptic Test Results

Based on Figure 3 above, the average level of preference for the taste parameters of Bipang products ranges from 3.93 (neutral) to 5.47 (somewhat like). Treatment B5 (26% Brown Rice, 17% Green Beans, 17% Peanuts) obtained the lowest level of preference, namely 3.93. The three treatments that obtained the highest level of preference were B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (5.47), B6 (28% Red Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) namely (5.04), and B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) namely (4.84).

The results of the analysis of variance (ANOVA) obtained indicate that the treatment has a significant effect on the taste parameters of Bipang products. The treatment is considered to have a significant effect, because based on the ANOVA table above, it can be seen that the significant value produced is 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. Therefore, it can be concluded that with a 95% confidence level, the treatment is said to have a significant effect on the level of preference for the taste of bipang products. α The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups.

As shown in Figure 3, it can be seen that the three treatments that received the highest level of preference by the panelists on the taste parameters were B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (5.47), B6 (28% Red Rice, Green Beans). 18%, Peanuts 14%) namely (5.04), and B2 (Brown Rice 18%, Green Beans 20%, Peanuts 22%) namely (4.84). while the lowest level of preference was in treatment B5 (26% Red Rice, 17% Green Beans, 17% Peanuts) the lowest level of preference was

3.93. The difference in taste obtained in bipang products is influenced by differences in the concentration of addition of brown rice, green beans and peanuts. Researchers tend to like bipang products where the addition of peanuts is more dominant, namely in treatment B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28%). Furthermore, in the second rank, the panelists tended to like the B6 treatment (28% Red Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) where the concentration of adding green beans and brown rice tended to be higher than peanuts. And on the third rank the panelists liked the B2 treatment (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) where the combination of adding red rice, green beans and peanuts was not much different. In addition, the difference in taste is also influenced by the brown sugar used. Peanuts 22%) which the combination of the addition of brown rice, green beans and peanuts did not differ much. In addition, the difference in taste is also influenced by the brown sugar used. Peanuts 22%) which the combination of the addition of brown rice, green beans and peanuts did not differ much. In addition, the difference in taste is also influenced by the brown sugar used.

The results of the taste parameters obtained are influenced by differences in the concentration of addition of brown rice, green beans and peanuts. In addition, another distinctive taste that affects the taste parameters is brown sugar. The taste of brown rice popcorn used in bipang products is influenced by the volume development and hardness of the popcorn. Volume expansion is the ratio between the volume of popcorn and the volume of rice (Santosa et al., 1998). The volume expansion and hardness of the resulting popcorn affects the taste of the bipang. The development of high volume of popcorn is caused by having a

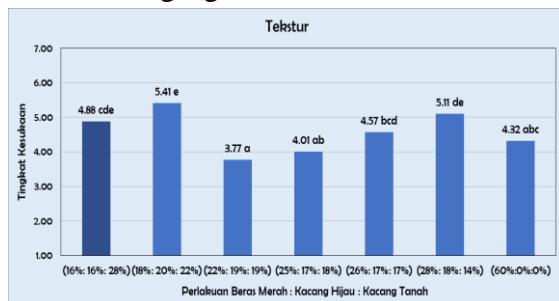
high balance of water content. The high volume development of brown rice popcorn produces brown rice popcorn with a crunchy texture that affects the panelists' preference for flavors. The addition of green beans and peanuts to bipang products also has an effect on the taste parameters of the resulting bipang products. In the first rank, the panelists liked bipang with the addition of more green beans. And in the second rank, the panelists liked bipang with the addition of more peanuts. This shows that the panelists prefer bipang products with the addition of nuts which are more dominant because they add a savory taste to bipang products. Another factor that affects the taste of bipang products is brown sugar. The brown sugar used in the manufacture of bipang products gives a taste that tends to be sweet and characteristically caramel in bipang products. According to Maharani et al., (2014) the caramel taste of bipang products comes from brown sugar caused by the caramelization reaction caused by heating during the brown sugar cooking process. According to Mimi (2018), the sweet taste of brown sugar comes from the content of several types of sugar, namely glucose, sucrose, fructose and maltose contained in brown sugar. The distinctive aroma of coconut sugar comes from the content of organic acids, causing palm sugar to have a distinctive aroma, slightly sour, and smells like caramel. Hutabarat et al., (2018). Bipang products with the addition of more brown rice, green beans and peanuts will slightly disguise the taste of brown sugar. So that the resulting bipang product has a fairly even blend of flavors from brown sugar, brown rice, green beans and peanuts. This is in accordance with the statement of Sutrisno et al.,

3.1.4 Texture

Texture is one of the assessment

attributes which is one of the factors that affect the panelists' acceptance of a product (Nadimin, et al 2019). Texture in the sensory test uses the sense of touch to determine whether a product is still fit for consumption. Texture relates to mechanical, tactile, visual and taste aspects whose assessments can include wet, dry, hard, smooth, rough and oily. The factors that affect the texture are touch by hand, tenderness and easy to chew (Puni et al 2020). Changes that occur in the texture can affect the aroma and taste of a product. This is because texture affects the speed of stimulation of the olfactory cells and salivary glands (Rochima et al 2015).

Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, the results of organoleptic testing of the texture parameters of Bipang products are shown in the following figure:



Picture 4.. Bipang Product Taste Organoleptic Test Results

Based on Figure 4 above, it can be seen that the average level of preference for the texture parameters of Bipang products ranges from 3.77 (neutral) to 5.41 (somewhat like). The B3 treatment (22% Red Rice, 19% Green Beans, 19% Peanuts) obtained the lowest level of preference, which was 3.77 (neutral). The three treatments that obtained the highest level of preference were B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) namely (5.41), B6 (28% Red Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) namely (5.11), and B1 (16%

Brown Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) namely (4.88).

The results of analysis of variance (ANOVA) showed that the treatment had a significant effect on the texture parameters of Bipang products. The treatment is considered to have a significant effect, because based on the ANOVA table above, it can be seen that the significant value generated is 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. Therefore, it can be concluded that with a 95% confidence level, the treatment is said to have a significant effect on the level of preference for the texture of the product. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were five different treatment groups.

As shown in Figure 4, it can be seen that the three treatments that received the highest level of preference by the panelists on the texture parameters were B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) namely (5.41), B6 (28% Red Rice, 18% Green Beans, 14% Peanuts) namely (5.11), and B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28% Peanuts) (4.88). While the B3 treatment (22% Red Rice, 19% Green Beans, 19% Peanuts) obtained the lowest level of preference, namely 3.77 (neutral). This shows that the texture parameters of bipang products are influenced by the addition of brown rice, green beans and peanuts. α

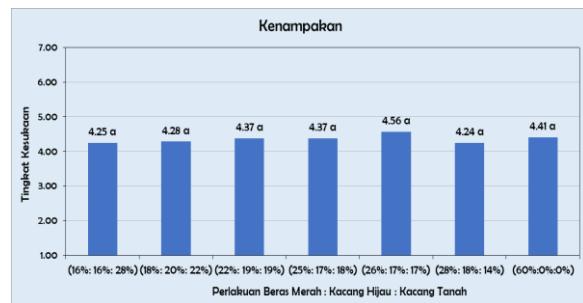
Bipang texture can be affected by the addition of green beans and peanuts. This is because the more green beans and peanuts are added, the more crunchy the bipang texture will be. Texture affects the hardness and softness of the product (Irmayuni et al., 2018). In addition, other factors that affect the texture of bipang are the use of brown

sugar and the crunch of brown rice (Jati, 2010). The brown sugar used has the effect of reducing air transmission in order to block water vapor from entering the product so that the product is not easily sluggish and produces a crunchy texture. The crispness of brown rice popcorn is due to the low water content. This results in a more hollow product because the expansion of the volume is greater so that it will produce a crispier product. This is in accordance with the statement of Sutrisno et al (2013), the factors that determine the texture of a food ingredient include water, fat, carbohydrate and protein content contained.

3. 1.5 Appearance

Appearance is one of the factors considered by panelists or consumers when buying a product (Maligan et al, 2018). The appearance of a product affects the acceptance of a food product. This happens because if the appearance is good or liked, the panelists will be interested in trying the product. Appearance is one of the parameters of the sensor test which shows the physical appearance of a food product that appears on the surface of a product. The purpose of the appearance assessment is to determine the level of panelist acceptance in terms of surface appearance, integrity, neatness, and color (Samara et al, 2018).

Based on the results of organoleptic testing using the hedonic method, the results of organoleptic testing of the appearance parameters of Bipang products are shown in the following figure:



Picture 5. Bipang Product Appearance Organoleptic Test Results

Based on Figure 5 above, it can be seen that the average level of preference for the appearance parameters of Bipang products ranges from 4.24 (neutral) to 4.56. (rather like). Treatment B6 (Brown Rice 28%, Green Beans 18%, Peanuts 14%) obtained the lowest level of preference, namely 4.24. The three treatments that obtained the highest level of preference were B5 (26% Red Rice, 17% Green Beans, 17% Peanuts) namely (4.56), Treatment B7 (100% Brown Rice) (4.41), and B4 (Brown Rice 25 %, Mung Beans 17%, Peanuts 18%) namely (4.37).

The results of analysis of variance (ANOVA) showed that the treatment did not have a significant effect on the appearance parameters of the Bipang product. Based on the ANOVA table above, it can be seen that the significant value generated is 0.969, greater than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average appearance of the Bipang product parameters produced from each treatment cannot be said to be significantly different from one another. As shown in Figure 5, it can be seen that the three treatments that received the highest level of preference by the panelists on appearance parameters were B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) namely (5.41), B6 (28% Red Rice, Green Beans 18%, Peanuts 14%) namely (5.11), and B1 (16% Brown Rice, Mung

Beans 16%, Peanuts 28%) that is (4.88). While the B3 treatment (22% Red Rice, 19% Green Beans, 19% Peanuts) obtained the lowest level of preference, namely 3.77 (neutral). This shows that the appearance parameters of bipang products are influenced by the addition of brown rice, green beans and peanuts.

Bipang appearance can be affected by the addition of green beans and peanuts. This is because the more green beans and peanuts are added, the appearance of the bipang product will be more dominant, so that the panelists are more interested in these products. The shape and size of the bipang in which the addition of green beans and peanuts is more dominant will give a smaller shape and size than the bipang where the addition of green beans and peanuts is more dominant. In addition, bipang, where the addition of green beans and peanuts is more dominant, has a slightly rougher surface than the addition of green beans and peanuts (Deborah et al 2016). This is in accordance with the statement of Maligan et al (2018) which states that in general consumers choose foods that have an attractive appearance.

Based on the results of the organoleptic test, the 3 best treatments were obtained which were then tested for water content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, fiber content, hardness test and analysis of total calories. The 3 best treatments obtained were treatment B1 (Brown Rice 16%, Green Beans 16%, Peanuts 28%), were B2 (Red Rice 18%, Green Beans 20%, Peanuts 22%), B6 (Red Rice 28 %, Mung Beans 18%, Peanuts 14%). In addition, treatment B7 (control) was included in testing water content, ash content, fat content, protein content, carbohydrate content, fiber content, hardness test and analysis of total calories as

a comparison of bipang products without the addition of green beans and peanuts to determine the comparison of content. nutrition of bipang products.

3. 2 Water Content

To determine the water content of a food ingredient, it can be determined by two methods, namely the direct method and the indirect method (Curti et al, 2014). The direct method is to directly measure the water content of the material. While the indirect method is to determine the water content by measuring the resistance or electrical voltage generated by the water material. The direct method of water content analysis is divided into several methods, namely the drying method, desiccation, thermogravimetry, distillation and the Karl Fischer method. For the analysis of the moisture content of materials, indirect methods can be used - electrical and electronic methods, microwave absorption, sonic absorption and ultrasonic waves.

The oven method is one of the methods used in determining the water content. The principle of this oven method is the conversion of electrical energy into heat energy. This method is based on the evaporation of water in the material by heating, then weighing it until it gets a constant weight. The weight reduction that occurs is the water content contained in the food. The advantages of this oven method are that it is very practical, fast, the temperature and speed of the process can be adjusted according to need. The disadvantage of this oven method is that it requires special skills (O'Kelly, 2014).

The results of testing the water content of Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 6. Bipang Product Moisture Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average water content contained in Bipang products ranges from 4.35% to 17.47%. Treatment B1 produced Bipang products which had the lowest water content, while the highest water content contained in Bipang products produced from treatment B7 (Control).

The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average water content contained in Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the water content contained in Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

Based on the results obtained, this shows that the water content value obtained in the Bipang Rice treatment product is 4.35%, B2 is 7.79% and B6 is 17.47% in accordance with the Quality Requirements for Bipang Beras according to SNI No. 01-

4436-1998 ie water content Max. 10%. While the treatment B7 (Control) produces water content with a value of 17.47%. This is influenced by the addition of brown rice, green beans and peanuts. Bipang whose addition of brown rice is dominant has a high water content because brown rice has a high fiber content compared to other rice so that it can bind water (Aziz et al., 2015).

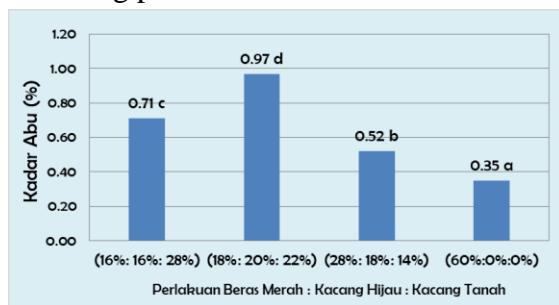
The value of water content is also influenced by the length of heating. The longer the heating process, the lower the water content of the bipang because the water in the material evaporates due to high temperatures. According to Gunawan et al., (2019) the high heating temperature causes water evaporation. The cooking time of brown sugar also affects the water content of the bipang produced. The longer brown sugar is cooked, the lower the water content and vice versa (Maharani et al., 2014). Food processing generally aims to extend the shelf life of a product, increase its nutritional value, and also facilitate handling and distribution, especially if the product is an emergency food. According to Yosia (2017) one of the important parameters in determining the shelf life of food products is water content. If the water content of a product is low, the shelf life of the product will be long. On the other hand, if the water content of the product is high, the product has a shorter shelf life. Therefore, bipang products with low water content have a long shelf life compared to bipang products with high moisture content. This is in accordance with the statement of Ismail et al (2016) which states that water content is a very important factor because it affects the appearance, texture, and texture parameters.

3.3 Ash Content

To determine the ash content in a food, a test is carried out. There are 3 factors

for choosing the method, namely, the organic or inorganic nature of a material, the mineral to be analyzed and the sensitivity of the method. The ash content test has 2 methods, namely, the direct method and the indirect method. The direct method or the dry method is that the ash in food is determined by weighing the remaining minerals resulting from the combustion of organic matter at a temperature of 600°C. The advantage of the dry method is that it is the most widely used because it is cheap, easy and simple. While the drawback is the time used is relatively long and loses a lot of minerals. While the indirect method or the wet method is the sample ash obtained by oxidizing organic components using strong acids or a combination of strong acids. The advantages of this method are that it has a low temperature, prevents the loss of a lot of minerals, the tools used are cheap, and oxidation is fast. While the drawback is that it has corrosive reagents. This is in accordance with Feringo's (2019) statement, which says that the method of cremation is divided into 2, namely direct and indirect methods.

The results of testing the ash content of Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 7. Bipang Product Ash Content Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average ash content of Bipang products ranges from 0.35% to 0.97%. Treatment B7 (Control) produced Bipang

products which had the lowest ash content, while the highest ash content was contained in Bipang products produced from B2 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average ash content contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average ash content contained in Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the ash content of Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the ash content obtained in this study were the highest ash content contained in Bipang products produced from treatment B2. Meanwhile, Treatment B7 (Control) produced Bipang products which had the lowest ash content. This is in accordance with the Quality Requirements for Bipang Beras according to SNI No. 01-4436-1998 i.e. ash content Max. 1%. Ash content testing is carried out to determine the mineral content contained in food products. In food products, the maximum ash content is 4% because the ash content contains minerals that can affect health such as precipitation in the kidneys (Azis et al., 2015). things that affect the ash content obtained are different in treatments

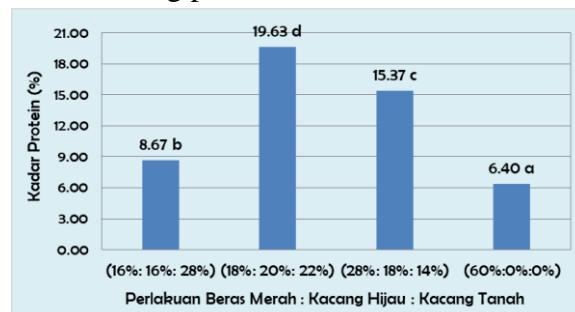
B2, B1 and B6 for each treatment due to the addition of green beans and peanuts in bipang products. According to Setyawan et al., (2018) Peanuts contain 4.5% minerals. Peanuts have a high mineral content such as calcium, magnesium, phosphorus, and sulfur (Yulifanti et al., 2015). According to Rakhmawati (2013) the ash content contained in food products is related to its mineral content. If the mineral content of the product is high, the ash content of the product is also high. This is in accordance with Pak (2019)'s statement, which says that the ash content in food ingredients depends on the type of material. If the mineral content of the product is high, the ash content of the product is also high. This is in accordance with Pak (2019)'s statement, which says that the ash content in food ingredients depends on the type of material. If the mineral content of the product is high, the ash content of the product is also high. This is in accordance with Pak (2019)'s statement, which says that the ash content in food ingredients depends on the type of material.

3.4 Protein Level

Protein is a food substance that is very important for the body, because this substance in addition to providing fuel for the body, also functions as a building block and regulator for the human body (Karsidin et al 2022). Protein is one of the macronutrients that play an important role in the formation of biological molecules (Mustika, 2012). There are several ways of chemical testing to determine the presence of protein in food. One of the methods used to determine protein content is the Kjeldahl method. Testing for protein content determined by the Kjeldahl method is commonly referred to as crude protein content testing. In general, this method is

used for indirect analysis of crude protein content in foodstuffs, because what is analyzed in this way is the nitrogen content. By multiplying the results of the analysis by the number of conversions, it will get the value of protein in food products (Bakhtra, 2017). The advantage of testing protein levels using the Kjeldahl method is that the Kjeldahl method is easier to perform than other methods such as the Lowry method, biuret, UV spectrophotometer, turbidimetry, protein determination by titration and formalin (Paulina, 2018). The disadvantage of the Kjeldahl method is that the analysis time is relatively long and the reagents used are corrosive (Purwasih et al., 2017).

The results of testing the protein content of Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 8. Bipang Product Protein Level Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average protein content in Bipang products ranges from 6.40% to 19.63%. Treatment B7 (Control) produced Bipang products which had the lowest protein content, while the highest protein content was contained in Bipang products produced from B2 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average protein content contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000,

smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average protein content contained in Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the protein content contained in Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the analysis of protein levels obtained in this study were in treatment B2 (Brown Rice 18%, Green Beans 20%, Peanuts 22%) the highest protein content was 19.63. While the lowest protein content obtained was in treatment B7 (100% Brown Rice) which was 6.40. Based on the results, it can be concluded that the addition of peanuts and green beans to the bipang formulation affects or increases the protein content of bipang. As for B7 treatment, there was no addition of green beans and peanuts so that the protein content produced was quite low. Based on the nutritional requirements of emergency food according to Zoumas et al., (2002) in Kusumastuty et al., (2015) said that the minimum requirement of protein/50 grams is 7.9 g. Based on the results obtained, formulations that are in accordance with the protein levels needed in emergency food products are B2, B6 and B1 treatments. This is because according to Harahap et al., (2022) peanuts have a high protein content of (25–34)%. And according to Maydawati et al., (2022) green beans contain a protein content of 24%. This is in accordance with

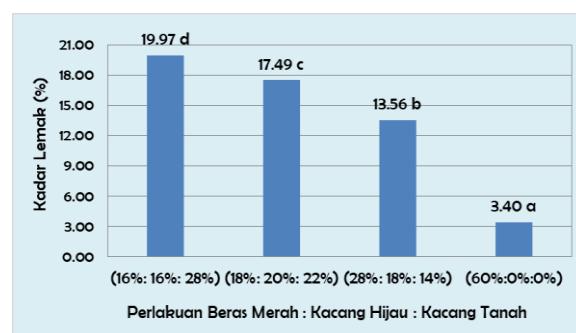
the statement of Trianto et al., (2019) which states that nuts are a source of vegetable protein that contributes a lot of protein and other nutrients to the community which are important in efforts to improve nutrition.

3.5 Fat Content

Fat is a source of higher energy than carbohydrates or protein. Fat plays a role in maintaining the health of the human body. In 1 gram of fat provides 9 kcal which means it is greater than carbohydrates and protein which in 1 gram produces 4 kcal (Isa, 2011). In the processing of food products, fat acts as a conductor of heat and gives the product a savory taste. In addition to protein and carbohydrates, fat is also an important source of energy for body tissues. Some body tissues tend to use fat instead of glucose in meeting human energy needs. The fat content test in this study used the Soxhlet extraction method. This method is a method of analyzing fat directly by extracting the fat present in food products with non-polar organic solvents, such as hexane, diethyl ether chloroform using a Soxhlet extractor (Aminullah et al., 2018). The principle of the Soxhlet method in this test is that the solvents used are chloroform and water. Chloroform is put into a round bottom flask while water is contained in a ball cooler. Fat is an organic compound and is nonpolar, chloroform is also an organic solvent and is nonpolar, because it has the same properties, fat can be extracted into chloroform (Angelia, 2016). According to Sahriawati et al (2016) the Soxhlet extraction method is an efficient and effective method in determining the fat content of a product. diethyl ether chloroform using a soxhlet extractor (Aminullah et al., 2018). The principle of the Soxhlet method in this test is that the solvents used are chloroform and water.

Chloroform is put into a round bottom flask while water is contained in a ball cooler. Fat is an organic compound and is nonpolar, chloroform is also an organic solvent and is nonpolar, because it has the same properties, fat can be extracted into chloroform (Angelia, 2016). According to Sahriawati et al (2016) the Soxhlet extraction method is an efficient and effective method in determining the fat content of a product. diethyl ether chloroform using a soxhlet extractor (Aminullah et al., 2018). The principle of the Soxhlet method in this test is that the solvents used are chloroform and water. Chloroform is put into a round bottom flask while water is contained in a ball cooler. Fat is an organic compound and is nonpolar, chloroform is also an organic solvent and is nonpolar, because it has the same properties, fat can be extracted into chloroform (Angelia, 2016). According to Sahriawati et al (2016) the Soxhlet extraction method is an efficient and effective method in determining the fat content of a product. Fat is an organic compound and is nonpolar, chloroform is also an organic solvent and is nonpolar, because it has the same properties, fat can be extracted into chloroform (Angelia, 2016). According to Sahriawati et al (2016) the Soxhlet extraction method is an efficient and effective method in determining the fat content of a product. Fat is an organic compound and is nonpolar, chloroform is also an organic solvent and is nonpolar, because it has the same properties, fat can be extracted into chloroform (Angelia, 2016). According to Sahriawati et al (2016) the Soxhlet extraction method is an efficient and effective method in determining the fat content of a product.

The results of testing the fat content of Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 9. Bipang Product Fat Content Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average fat content in Bipang products ranges from 3.40% to 19.97%. Treatment B7 (Control) produced Bipang products which had the lowest fat content, while the highest fat content was contained in Bipang products produced from B1 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average fat content contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average fat content of Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the fat content of Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the analysis of the fat content obtained in this study were in treatment B1 (16% Red Rice, 16% Green

Beans, 28% Peanuts) the highest fat content was 19.97. While the lowest protein content obtained was in treatment B7 (100% Brown Rice) which was 3.40. Based on the results, it can be concluded that the addition of peanuts to the bipang formulation affects the fat content of the bipang. As for B7 treatment, there was no addition of green beans and peanuts so that the fat content produced was quite low. Based on the nutritional requirements of emergency food according to Zoumas et al., (2002) in Kusumastuty et al., (2015) said that the minimum requirement of protein/50 grams is 9.1 g. Based on the results obtained, formulations that match the required fat content in emergency food products are treatments B1, B2 and B6. The fat content test was carried out to determine the fat content in bipang products, considering that one of the basic ingredients used was peanuts. The addition of peanuts and green beans is expected to increase the fat content. Because according to Yulifianti (2015) peanuts contain high fat of 47.7 grams. In addition, the green beans used also have an effect on the fat content of bipang. The fat content contained in green beans and also the use of oil as the initial processing of green beans before being mixed into bipang also have an influence on the fat content of bipang. This is in accordance with the statement of Harahap et al.,

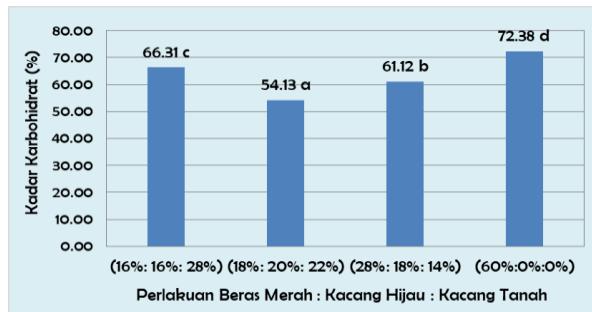
3.6 Carbohydrate Content

Carbohydrates are the main source of energy found in food. Carbohydrates come from the words "carbon" and "hydrate". Carbohydrates are composed of C, H, O with the general formula $C_n(H_2O)_n$ (Sidaraardja et al, 2021). Carbohydrates in the human body are stored in the form of glycogen. Carbohydrates are classified into monosaccharides, oligosaccharides and

polysaccharides. Rice, sweet potatoes, corn are examples of foods that contain carbohydrates. According to (Hutagalung, 2019) carbohydrates are the main source of energy containing starch and starch in food. Carbohydrates have an important role in life. Apart from being a source of energy, carbohydrates also function as a metabolic, structural and buffer center (Wahjuni, 2013). According to Firani (2017) the results of carbohydrate digestion (polysaccharides) are monosaccharides which will then be metabolized and used by cells in the body to carry out their activities, especially as a source of energy and as a source of formation of other compounds needed by the body to function normally. There are 2 carbohydrate tests, namely qualitative tests (Molisch test, iodine test, Benedict's test, Barfoed test, Fehling test, Seliwanoff test, Bial test, antron test, osazone formation test, CO₂ formation test due to fermentation, mucic acid test) and quantitative (how to test for CO₂ formation due to fermentation), chemical, physical, enzymatic or biochemical methods and chromatographic methods) Hastuti (2019). The carbohydrate content test in this study used the by different method. especially as a source of energy and as a source of formation of other compounds needed by the body to function normally. There are 2 carbohydrate tests, namely qualitative tests (Molisch test, iodine test, Benedict's test, Barfoed test, Fehling test, Seliwanoff test, Bial test, antron test, osazone formation test, CO₂ formation test due to fermentation, mucic acid test) and quantitative (how to test for CO₂ formation due to fermentation), chemical, physical, enzymatic or biochemical methods and chromatographic methods) Hastuti (2019). The carbohydrate content test in this study used the by different method. especially as a source of

energy and as a source of formation of other compounds needed by the body to function normally. There are 2 carbohydrate tests, namely qualitative tests (Molisch test, iodine test, Benedict's test, Barfoed test, Fehling test, Seliwanoff test, Bial test, antron test, osazone formation test, CO₂ formation test due to fermentation, muncic acid test) and quantitative (how to test for CO₂ formation due to fermentation). chemical, physical, enzymatic or biochemical methods and chromatographic methods) Hastuti (2019). The carbohydrate content test in this study used the by different method. CO₂ formation test due to fermentation, muncic acid test) and quantitative (chemical method, physical method, enzymatic or biochemical method and chromatographic method) Hastuti (2019). The carbohydrate content test in this study used the by different method. CO₂ formation test due to fermentation, muncic acid test) and quantitative (chemical method, physical method, enzymatic or biochemical method and chromatographic method) Hastuti (2019). The carbohydrate content test in this study used the by different method.

The results of carbohydrate testing on Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 10. Carbohydrate Test Results for Bipang Products

Based on the figure, it can be seen that the average carbohydrate contained in Bipang products ranges from 54.13% to

72.38%. The B2 treatment produced Bipang products which had the lowest carbohydrates, while the highest carbohydrates contained in Bipang products produced from B7 treatment (Control).

To test whether there is a significant difference in the average carbohydrate contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average carbohydrate contained in Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the carbohydrates contained in Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the analysis of carbohydrate levels obtained in this study, namely in treatment B7 (100% Brown Rice) obtained the highest carbohydrate content of 72.38%. While the lowest carbohydrate content obtained was in treatment B2 (18% Red Rice, 20% Green Beans, 22% Peanuts) which was 54.13%. Based on the results obtained, it can be concluded that the addition of brown rice to the bipang formulation affects the carbohydrate content of the bipang. As for the B7 treatment, there was no addition of green beans and peanuts so that more brown rice was used so that the carbohydrate content produced was high.

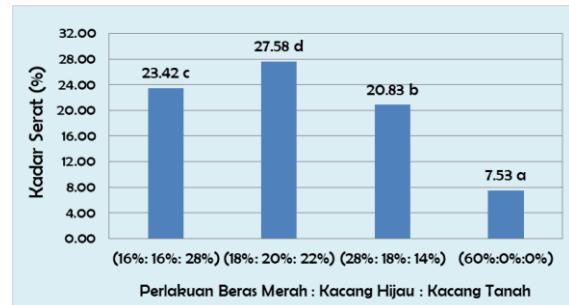
Based on the nutritional requirements of emergency food according to Zoumas et al., (2002) in Kusumastuty et al., (2015) said that the minimum requirement of carbohydrates/50 grams is 11.7 g. Based on the results obtained, formulations that match the carbohydrate content required in emergency food products are B7, B1, B6 and B2 treatments. This is because the average raw material used has a high carbohydrate content. According to Indriyani et al., (2014) 100 grams of brown rice contains 77.6 g of carbohydrates. In green beans, the carbohydrate content is 55.5% which can be used as an energy source (Roifah et al., 2022). In addition, the use of brown sugar also increases the carbohydrate content of bipang. According to Alifia (2022) brown sugar has a sweet taste caused by the carbohydrate content which reaches 11-15%. This is in accordance with the statement of Febriani et al.,

3.7 Fiber Content

Crude fiber is a compound that cannot be digested in the digestive system. These compounds or residues cannot even be hydrolyzed or dissolved by strong acids or bases. Fiber is not something that is absorbed by the intestines, but its role in digestion is very important because it prevents digestive tract dysfunction (Ismail et al., 2016). Crude fiber is very important in assessing the quality of food ingredients, because this number is an indicator that determines the nutritional value of a food. In addition to carbohydrates, another nutrient to consider is fiber. In addition, the crude fiber content can be used to evaluate the processing process, and dietary fiber has 0.2-0.5 grams of crude fiber. Crude fiber has an important role in good health. Almatsier (2009) states that fiber is very important in

the process of digestion of food in the body. Lack of fiber can cause diabetes mellitus, coronary heart disease and kidney stones.

The results of testing the fiber content of Bipang products can be seen in the following picture:



Picture 11. Bipang Product Fiber Content Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average fiber content in Bipang products ranges from 7.53% to 27.58%. Treatment B7 (Control) produced Bipang products which had the lowest fiber content, while the highest fiber content was contained in Bipang products produced from B2 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average fiber content contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average fiber content contained in Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the fiber content contained in Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there were four different treatment

groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the analysis of fiber content obtained in this study, namely in treatment B2 (Brown Rice 18%, Green Beans 20%, Peanuts 22%) obtained the highest fiber content of 27.58. While the lowest protein content obtained was in treatment B7 (100% Brown Rice) which was 7.53. Based on the results obtained, it can be concluded that the addition of peanuts and green beans to the bipang formulation affects or increases the fiber content of bipang. As for the B7 treatment, there was no addition of green beans and peanuts so that the fiber content produced was quite low. This is because green beans are one of the foods that are rich in fiber content (Pricilya et al., 2015). According to Yono et al., (2018) carbohydrates are the largest component (more than 55%) of mung bean seeds, which consist of starch, sugar and fiber. According to Rahmianna et al., (2015) Peanuts contain high fiber. According to Mas'udah et al., (2019) 1 cup of brown rice has 3.32 grams of fiber compared to 0.74 grams of fiber in 1 cup of white rice. The fiber content in brown rice can lower cholesterol by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content. According to Mas'udah et al., (2019) 1 cup of brown rice has 3.32 grams of fiber compared to

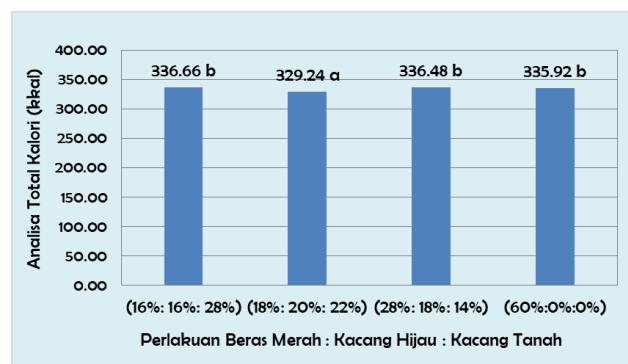
0.74 grams of fiber in 1 cup of white rice. The fiber content in brown rice can lower cholesterol by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content. According to Mas'udah et al., (2019) 1 cup of brown rice has 3.32 grams of fiber compared to 0.74 grams of fiber in 1 cup of white rice. The fiber content in brown rice can lower cholesterol by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content. The fiber content in brown rice can lower cholesterol by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content. The fiber content in brown rice can lower cholesterol by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content. The fiber content in brown rice can lower cholesterol

by inhibiting the absorption of carbohydrates, fats, and proteins, as well as lowering cholesterol. The fiber content is also able to inhibit the work of lipase, resulting in a delay in absorption and an increase in glucose tolerance, thereby reducing blood glucose and cholesterol levels. (Pradini et al., 2017). This is in accordance with the statement of Suwityoningrum, (2018) which states that green beans are a source of vegetable protein and have a higher fiber content.

3.8 Total Calorie Calculation Analysis

Calories are units that are generally used to measure the energy content of calories in a food, which depends on the fat, protein and carbohydrate content of the food.(Graha, 2010). Calories can be obtained from consuming foods that contain fat, protein, carbohydrates, and others. Calories contained in food are provided by carbohydrates, protein, and fat. Of the three, fat contains the largest calories. Each gram of fat contains 9 calories, while each gram of protein and carbohydrates contains 4 calories (Arimurti, 2010). Everyone has different calorie needs depending on age, height, weight and daily activities. There are advantages and disadvantages to consuming calories. If someone has excess calories or lack of calories in the body then it is not good for health. Excess calories can lead to obesity. While the lack of calories will also cause the body to be weak and underweight. Therefore, taking into account the daily calorie needs for the body is very important (Asih et al., 2016).

The results of calorie testing for Bipang products can be seen in the following image:



Picture 12. Results of Analysis of Total Calories of Bipang Products

Based on the figure, it can be seen that the average calories contained in Bipang products range from 329.24 to 336.66. The B2 treatment produced Bipang products which had the lowest calories, while the highest calories contained in Bipang products produced from B1 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average calories contained in Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.014, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average calories contained in Bipang products produced from each treatment have a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the calories contained in Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, there are two treatment groups that are considered to be significantly different. The first group is treatment B2. The second group was treatment B7 (Control), B6, and B1. α .

The results of the total calorie analysis obtained in this study are the highest total calorie value found in the

treatment B1 (Brown Rice 16%, Green Beans 16%, Peanuts 28%). Meanwhile, the lowest total calorie value was found in treatment B2 (Brown Rice 18%, Green Beans 20%, Peanuts 22%). Based on the results obtained, it can be concluded that the differences in the addition of brown rice, peanuts and green beans to the bipang formulation affect or increase the calories of bipang. Based on the nutritional requirements of emergency food according to Zoumas et al., (2002) in Kusumastuty et al., (2015) said that the minimum need for calories/50 grams is 233 kcal. Based on the results obtained, the formulations that match the calories needed in emergency food products are treatments B2, B6, B1 and B7. The difference in the results obtained was caused by the different values of the carbohydrate, protein and fat composition obtained. According to Kurniawan et al., (2013) carbohydrates provide a fairly large energy contribution. Calorie content is an important element in emergency food products because it can delay hunger. The number of calories in a food product shows the amount of energy contained in an ingredient or food product. The combination of brown rice, green beans and peanuts is expected to increase the calorie content of bipang. This is in accordance with the statement of Gisca et al., (2013) which states that the amount of calories in a food product depends on the levels of protein, fat, and carbohydrates in the food ingredients used. The combination of brown rice, green beans and peanuts is expected to increase the calorie content of bipang. This is in accordance with the statement of Gisca et al., (2013) which states that the amount of calories in a food product depends on the levels of protein, fat, and carbohydrates in the food ingredients used. The combination of brown rice, green beans and peanuts is

expected to increase the calorie content of bipang. This is in accordance with the statement of Gisca et al., (2013) which states that the amount of calories in a food product depends on the levels of protein, fat, and carbohydrates in the food ingredients used.

3.9 Hardness Test

Hardness test is a test that is an important indicator in analyzing food texture (Wenzhoa et al., 2013). According to Andarwulan et al., (2011) hardness is the property of a food product that shows resistance to breaking due to the applied compressive force. An increasing hardness value describes a texture that is more and less crunchy than products that have a lower hardness value (Pratama et al., 2014).

The results of the hardness test on Bipang products can be seen in the following figure:



Picture 13. Bipang Product Hardness Test Results

Based on the figure, it can be seen that the average hardness level of Bipang products ranges from 18.28 to 32.99. Treatment B7 (Control) produced Bipang products which had the lowest level of hardness, while the highest level of hardness was owned by Bipang products which were produced from B1 treatment.

To test whether there is a significant difference in the average hardness level of Bipang products produced from each treatment, analysis of variance (Anova) was carried out. The results of the analysis of

variance (ANOVA) showed that the significant value produced was 0.000, smaller than the predetermined value of 5% or 0.05. That is, it can be concluded that with a 95% confidence level, the average level of hardness of Bipang products produced from each treatment has a significant difference between one another. Or in other words, the treatment given has a significant effect on the hardness level of Bipang products. The analysis was then continued with Duncan's test to examine the differences between all treatment pairs. From the Duncan test results obtained, There were four different treatment groups. This means that from the four treatments tested, all of them have significant differences between one another. α

The results of the hardness test showed that the hardness level of the Bipang treatment B7 (100% Red Rice) was the easiest to break. Hardness is related to the texture characteristics of a product. Bipang which has a slightly hard texture will produce a fairly high hardness value. Meanwhile, bipang which has a non-hard texture will produce a low hardness value. The difference in hardness values obtained is influenced by the addition of peanuts and green beans. Bipang with more dominant addition of peanuts and green beans will produce a high hardness value. Meanwhile, bipang which had no addition of peanuts and green beans had a lower hardness value. This is because nuts have a fairly hard texture. This is in accordance with the statement of Sukasih et al., (2020) which states that green beans have a very hard texture so that it takes a long time to cook.

4. CLOSING

4.1 Conclusion

1. The best formula can be seen from its receptivity in the organoleptic

test, namely B1, B2 and B6 treatments. Based on the nutritional content, treatments B1, B2 and B6 have met the emergency food nutrition standards. Therefore, bipang recommended as an emergency food solution is treatment B1 (16% Red Rice, 16% Green Beans, 28%).

2. The nutritional content of the emergency food bipang formulation produced in treatment B1 was 19.97% fat, 8.67% protein, 66.31% carbohydrates, 23.42% fiber, 336.66 kcal calories and 32.99 g hardness. . In addition, the acceptability of Bipang treatment B1 in terms of taste, aroma and texture was at the level of preference "rather like".

4.2 Suggestions

Suggestions for further research should be green beans used in the oven to extend the shelf life of the product. Or added food additives that are immunomodulatory.

BIBLIOGRAPHY

- [Aoac]_Association Official Analitical Chemistry. 2005. *Official Methods Ofanalysis*. Arlington : New York.
- Al-Lawi, M.U.S., 2011, *Kapasitas Antioksidan Dan Stabilitas Ekstrak Pigmen Antosianin Kulit Kacang Gude Hitam (Cajanur Cajan Linn Millsp) Dengan Variasi Pelarut*. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret, [Skripsi].
- Agcam, E. (2022). A Kinetic Approach To Explain Hydroxymethylfurfural And Furfural Formations Induced By Maillard, Caramelization, And Ascorbic Acid Degradation Reactions In Fruit Juice-Based

- Mediums. Food Analytical Methods, 1-14.
- Amalia R. M., Erny J.N. Nurali, Thelma D.J. Tuju. 2017. Kualitas Fisikokimia Dan Sensoris Biskuit Spekulaas Berbahan Dasar Tepung Komposit Pisang Goroho (*Musa Acuminata*) Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L.*). Universitas Sam Ratulangi Manado
- Aminullah, A., Riandi, M. R., Argani, A. P., Syahbirin, G., & Kemala, T. (2018). Kandungan Total Lipid Lemak Ayam Dan Babi Berdasarkan Perbedaan Jenis Metode Ekstraksi Lemak. *Jurnal Agroindustri Halal*, 4(1), 094-100.
- Anandito, Raden B. K., Dkk. 2016. Formulasi Pangan Darurat Berbentuk Food Bars Berbasis Tepung Millet Putih (*Panicum Milliaceum*) Dan Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*). *Journal Agritech*. Vol. 36. No.1
- Andarwulan N, Kusnandar, F Dan Herawati, D., 2011, Analisa Pangan, Pt. Dian Rakyat, Jakarta.
- Angelia, I. O. (2016). Analisis Kadar Lemak Pada Tepung Ampas Kelapa. *Jurnal Technopreneur (Jtech)*, 4(1), 19-23.
- Ardiana, Eva (2019) Pengaruh Pemberian Air Gula Merah Terhadap Daya Tahan Kardiovaskuler Pada Atlet Bola Volly Sma Negeri 26 Bone. Diploma Thesis, Universitas Negeri Makassar.
- Ardiansiudah, Laily (2019) Studi Kasus Mengenai Pengalaman Individu Yang Mengkonsumsi Nasi Merah (*Oryza Nivara*) Dan Nasi Jagung (*Zea Mays L*) Dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Darah. Undergraduate (S1) Thesis, University Of Muhammadiyah Malang.
- Arimurti, T. (2010). Hubungan Antara Asupan Energi, Karbohidrat, Dan Protein Dari Makanan Jajanan Dengan Status Gizi Anak Sekolah Dasar Usia 9-12 Tahun.
- Atmoko, Yuli. 2017. Strategi Pengembangan Pangan Olahan Jipang Di Desa Luweng Lor Kecamatan Pituruh Kabupaten Purworejo. Skripsi. Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- Arsa, M. (2016). Proses Pencoklatan (Browning Process) Pada Bahan Pangan. Universitas Udayana.
- Asih, L. D., & Widayastiti, M. (2016). Meminimumkan Jumlah Kalori Di Dalam Tubuh Dengan Memperhitungkan Asupan Makanan Dan Aktivitas Menggunakan Linear Programming. *Ekologia*, 16(1), 38-44.
- Azis, A., Izzati, M., & Haryanti, S. (2015). Aktivitas Antioksidan Dan Nilai Gizi Dari Beberapa Jenis Beras Dan Millet Sebagai Bahan Pangan Fungsional Indonesia. *Jurnal Akademika Biologi*, 4(1), 45-61.
- Babu Pd, Subhasree Rs, Bhaktyaraj R, Vidhyalakshmi R. Brown Rice-Beyond The Color Reviving A Lost Health Food-A Review. *American-Eurasian Journal Of Agronomy*. 2009: 2(2); 67-72
- Badan Nasional Penanggulangan Bencana. 2021. Info Bencana. Edisi 2021. Hal. 1.
- Bakhtra, D. D. A., Rusdi, R., & Mardiah, A. (2017). Penetapan Kadar Protein Dalam Telur Unggas Melalui Analisis Nitrogen Menggunakan Metode

- Kjeldahl.Jurnal Farmasi Higea,8(2), 143-150.
- Bau, Andi S.Ar. 2014. *Pengaruh Getah Tanaman Jarak Pagar (Jatropha Curcas L) Terhadap Daya Hambat Bakteri Staphylococcus Aureus Secara In Vitro*. Universitas Hasanuddin Fakultas Kedokteran Gigi.
- Bsn (1998), Sni 01-4436-1998 Jipang Beras
- Curti, E., Carini, E., Tribuzio, G., & Vittadini, E. (2014). Bread Staling: Effect Of Gluten On Physico-Chemical Properties And Molecular Mobility. *Lwt-Food Science And Technology*, 59(1), 418-425.
- Deborah, T., Afrianto, E., & Pratama, R. I. (2016). Fortifikasi Tepung Tulang Julung-Julung Sebagai Sumber Kalsium Terhadap Tingkat Kesukaan Kerupuk. *Jurnal Perikanan Kelautan*, 7(1).
- Ella, A. (2022). Pembuatan Snack Bar Dari Kacang Makadamia Sebagai Makanan Fungsional Tinggi Antioksidan Untuk Pangan Darurat (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Jember).
- Fakhrunnisa, B. R. R., Fauziyah, M., & Dewatama, D. (2020). Kontrol Suhu Menggunakan Metode Pid Untuk Proses Pemasakan Nira Pada Alat Pembuat Gula Merah Tebu. *Jurnal Elektronika Otomasi Industri*, 3(2), 27-32.
- Fellows, P.J. 2014. Teknologi Pengelolahan Pangan Prinsip Dan Praktik. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran Egc.
- Firani, N. K. (2017). Metabolisme Karbohidrat: Tinjauan Biokimia Dan Patologis. Universitas Brawijaya Press.
- Feringo, T. (2019). Analisis Kadar Air, Kadar Abu, Kadar Abu Tak Larut Asam Dan Kadar Lemak Pada Makanan Ringan Di Balai Riset Dan Standarisasi Industri Medan.
- Fitri, Royani (2012) Subtitusi Tepung Kacang Hijau Pada Produk Brownies Roll Cake, Pound Cake Dan Fruit Cake. D3 Thesis, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Gisca Id, Bernadheta And Rahayuni, Arintina (2013) Penambahan Gembili Pada Flakes Jewawut Ikan Gabus Sebagai Alternatif Makanan Tambahan Anak Gizi Kurang. Undergraduate Thesis, Diponegoro University.
- Graha, Chairinniza K. 2010. 100 Questions & Answer: Kolesterol. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Handayani, R., & Aminah, S. (2014). Variasi Substitusi Rumput Laut Terhadap Kadar Serat Dan Mutu Organoleptik Cake Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 2(1).
- Harahap, S., & Yanti, D. P. (2022). Sosialisasi Penerapan Pestisida Nabati Ekstrak Daun Siri-Siri (*Piper Aduncum* L) Dalam Mengendalikan Penyakit Karat Daun (*Pucciniaarachidis*) Pada Kacang Tanah (*Arachishypogaea* L.) Di Losung Batu. *Jurnal Nauli*, 1(2), 17-22.
- Hastuti, N. H. P. D. (2019). Karakteristik Fisikokimia Dan Sensori Nasi Instan Pratanak Dari Beras Pecah Kulit (Brown Rice) Berdasarkan Variasi Metode Pemasakan (Doctoral Dissertation, Universitas Muhammadiyah Semarang).

- Hutabarat, S. R., Ira Sari, N., & Leksono, T. (2018). Pengaruh Penambahan Gula Aren (Arenga Pinnata) Terhadap Mutu Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 56-64.
- Hutagalung, N. A. L. (2019). Perbedaan Hasil Pemeriksaan Kadar Glukosa Darah Postprandial Pada Mahasiswa/I Div Analis Kesehatan Yang Diberi Asupan Roti Selai Dan Glukosa 75 Gram (Doctoral Dissertation, Universitas Katolik Musi Charitas).
- Indriyani, F., & Suyanto, A. (2014). Karakteristik Fisik, Kimia Dan Sifat Organoleptik Tepung Beras Merah Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. *Jurnal Pangan Dan Gizi*, 4(2).
- Isa, I. (2011). Penetapan Asam Lemak Linoleat Dan Linolenat Pada Minyak Kedelai Secara Kromatografi Gas. *Journal Sainstek Dan Terapannya*, 6(1), 76-81.
- Ismail, Muhammad Dhany And Masykuri, Masykuri And Pramono, Yoyok Budi (2016) Karakteristik Snack Bars Berbahan Dasar Tepung Kacang Hijau Dan Pisang Lokal. Undergraduate Thesis, Fakultas Peternakan & Pertanian.
- Jati, A. H. 2010. Aplikasi Teknik Puffing Gun Dan Metode Ayakan Getar (Vibrating Mesh) Dalam Proses Pembuatan Berondong Beras Dan Berondong Ketan Butiran Berlapis Gula. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Karsidin, B., Wahyuni, Y. S., & Dwiyanti, N. (2022). Uji Penetapan Kadar Protein Pada Kolagen Dan Uji Hedonik Sediaan Gel Kolagen Limbah Ikan Kakap Merah (Lutjanus Russellii). *Praeparandi*, 5(2), 121-133.
- Kurniawan, J., & Widjanarko, S. B. (2013). Studi Kasus Analisa Proksimat, Kandungan Kalori, Dan Aspek Keamanan Pangan Minuman Es Di Sekitar Universitas Brawijaya. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 1(1), 56-64.
- O'Kelly, B. C., & Sivakumar, V. (2014). Water Content Determinations For Peat And Other Organic Soils Using The Oven-Drying Method. *Drying Technology*, 32(6), 631-643.
- Kusumastuty, I., Fandianty, L., & Julia, A. R. (2015). Formulasi Food Bar Tepung Bekatul Dan Tepung Jagung Sebagai Pangan Darurat. *Indonesian Journal Of Human Nutrition*, 2(2), 68-75.
- Latifa, N., & Nurhidajah, M. Y. (2019). Stabilitas Antosianin Dan Aktivitas Antioksidan Tepung Beras Hitam Berdasarkan Jenis Kemasan Dan Lama Penyimpanan Anthocyanin Stability And Antioxidant Activity Of Black Rice Flour By Type Of Packaging And Storage Duration. *Jurnal Pangan Dan Gizi P-Issn*, 2086, 6429.
- Legahati, N. (2020). Pengaruh Variasi Daya Ultrasonic Assisted Acid Hydrolysis (Uaah) Dan Konsentrasi Asam Sitrat Pada Hidrolisis Polisakarida Menjadi Produk Oligosakarida Berbahan Biji Salacca Zalacca (Doctoral Dissertation, Institut Teknologi Kalimantan).
- Liu, K. (2019). Effects Of Sample Size, Dry Ashing Temperature And Duration On Determination Of Ash Content In Algae And Other

- Biomass. Algal Research, 40, 101486.
- Lufita, Rochim And Noor, Tifauzah And Tjarono, Sari (2016) Tinjauan Fisik Dan Kadar Serat Pada Brownies Kukus Dengan Variasi Campuiran Tepung Beras Merah. Skripsi Thesis, Poltekkes Kemenkes Yogyakarta.
- Lamid, A., Almasyhuri, A., & Sundari, D. (2015). Pengaruh Proses Pemasakan Terhadap Komposisi Zat Gizi Bahan Pangan Sumber Protein. Media Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan, 25(4), 20747.
- Lamusu, D. (2018). Uji Organoleptik Jalangkote Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas L*) Sebagai Upaya Diversifikasi Pangan. Jurnal Pengolahan Pangan, 3(1), 9–15.
- Maligan, J. M., Amana, B. M., & Putri, W. D. R. (2018). Analisis Preferensi Konsumen Terhadap Karakteristik Organoleptik Produk Roti Manis Di Kota Malang. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 6(2).
- Mustika, D.C. (2012). Bahan Pangan Gizi Dan Kesehatan. Bandung: Alfabeta.
- Nadimin, S., & Fitriani, N. (2019). Mutu Organoleptik Cookies Dengan Penambahan Tepung Bekatul Dan Ikan Kembung. Media Gizi Pangan, 26(1), 8-15.
- Natalia, Rebecca (2017) Pengaruh proporsi tepung beras merah dan tepung ubi jalar kuning terhadap sifat kimia flakes. Undergraduate thesis, Widya Mandala Chatolic University Surabaya.
- Ora, F. H. (2015). Buku Ajar Struktur & Komponen Telur. Deepublish.
- Paulina, R. P. (2018). Evaluasi Sifat Antioksidatif Ekstrak Bubuk Kunir Putih (Curcuma Mangga Val.) Dengan Variasi Konsentrasi Filler(Doctoral Dissertation, Universitas Mercu Buana Yogyakarta).
- Payumo, E. M. 1978. *The Potentials Of Mungbean As A Protein Suplement For Child Feeding*. Dalam: The 1st International Mungbean Symposium. Unido.
- Persatuan Ahli Gizi Indonesia. (2009). Indonesia, T. K. P. Jakarta: Pt. Elex Media Komputindo.
- Pratama, R. I., Rostini, I., & Liviawaty, E. (2014). Karakteristik Biskuit Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Jangilus (*Istiophorus Sp.*). Jurnal Akuatika, 5(1).
- Pratiwi, E. D. 2019. Karakteristik Cookies Pangan Darurat Berbasis Tepung Umbi Kimpul Dan Tepung Pisang Kepok.
- Pradini, W. U., Marchianti, A. C. N., & Riyanti, R. (2017). The Effectiveness Of Red Rice To Decrease Total Cholesterol In Type 2 Dm Patients. Journal Of Agromedicine And Medical Sciences, 3(1), 7-12.
- Pricilya, V., Wirjatmadi, B., & Andriani, M. (2015). Daya Terima Proporsi Kacang Hijau (*Phaseolus Radiata L*) Dan Bekatul (Rice Bran) Terhadap Kandungan Serat Pada Snack Bar. Media Gizi Indonesia, 10(2), 136-140.
- Puni, N., Nur, R. M., & Asy'ari. 2020. Pengolahan Dan Uji Organoleptik Ikan Asin Di Desa Galo-Galo Kabupaten Pulau Morotai. *Jurnal Enggano*. Vol. 5, No. 2, 122-131

- Purwasih, Wiwik (2017) Uji Kandungan Proksimat Ikan Glodok *Boleophthalmus Boddarti* Pada Kawasan Mangrove Di Pantai Ketapang Kota Probolinggo Sebagai Sumber Belajar Biologi. Other Thesis, University Of Muhammadiyah Malang.
- Purwono, Dan R. Hartono. 2005. Kacang Hijau. Penebar Swadaya. Jakarta. Striatus) Sebagai Makanan Tambahan (Food Supplement) (Doctoral Dissertation).
- Rahmianna, A. A., & Ginting, E. (2005). Kacang Tanah: Sumber Pangan Sehat Dan Menyehatkan. Sinar Tani Badan Litbang Pertanian, 42(3449), 1-8.
- Rakhmawati, N. (2013). Formulasi Dan Evaluasi Sifat Sensoris Dan Fisikokimia Produk Flakes Komposit Berbahan Dasar Tepung Tapioka, Tepung Kacang Merah (*Phaseolus Vulgaris L.*) Dan Tepung Konjac (*Amorphophallus Oncophillus*).
- Ramadhani, H., Yani, I. E., & Zulkifli, Z. (2021, February). Mutu Organoleptik Food Bar Tepung Jagung Dan Ubi Jalar Kuning Sebagai Alternatif Makanan Darurat. In Prosiding Seminar Nasional Stikes Syedza Saintika (Vol. 1, No. 1).
- Retnanigsih C.H. 2008. Potensi Fraksi Aktif Antioksidan, Anti Kolesterol Kacang Koro (*Mucuna Pruriens* Dalam Pencegahan Aterosklerosis. Laporan Penelitian Hibah Bersaing Dikti 2008/2009 Uks Semarang.
- Rochima, E., Pratama, R. I., & Djunaedi, O. S. (2015). Karakterisasi Kimawi Dan Organoleptik Pempek Dengan Penambahan Tepung Tulang Ikan Mas Asal Waduk Cirata. *Jurnal Akuatika*, 6(1).
- Roifah, M., Razak, M., & Suwita, I. K. (2022). Subtitusi Tepung Kacang Hijau (*Vigna Radiata*) Dan Tepung Ikan Tuna (*Thunnus Sp*) Sebagai Biskuit Pmt Ibu Hamil Terhadap Kadar Proksimat, Nilai Energi, Kadar Zat Besi, Dan Mutu Organoleptik. *Nutriture Journal*, 1(1), 19-31.
- Sahriawati, S., & Daud, A. (2016). Optimasi Proses Ekstraksi Minyak Ikan Metode Soxhletasi Dengan Variasi Jenis Pelarut Dan Suhu Berbeda. *Jurnal Galung Tropika*, 5(3), 164-170.
- Samara, E., Putri, R. M. S., & Suhandana, M. (2018). Penerimaan Konsumen Terhadap Kemas Natuna. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 7(1), 1-7.
- Sari, D. P. (2015). Pengaruh Suhu Dan Waktu Penyangraian Terhadap Karakteristik Tepung Tulang. Artikel Ilmiah Teknik Pertanian Lampung, 45-50.
- Sidarahardja, A., Koba, A. F. L., Mochtar, C. E., Margaretha, L., Valerio, M., Adeline, S., ... & Gonassis, S. A. (2021). Senyawa Karbohidrat Dalam Minuman Yakult.
- Setyawan, M. N., Wardani, S., & Kusumastuti, E. (2018). Arang Kulit Kacang Tanah Teraktivasi H₃po₄ Sebagai Adsorben Ion Logam Cu (II) Dan Diimmobilisasi Dalam Bata Beton. *Indonesian Journal Of Chemical Science*, 7(3), 262-269.
- Sukasih, E., Sasmitaloka, K. S., & Widowati, S. (2020). Karakteristik Fisikokimia Dan Organoleptik Kacang Hijau Instan Dengan Teknologi Pembekuan. *Jurnal*

- Penelitian Pascapanen Pertanian, 17(1), 37-47.
- Sutrisno, C. D. N., & Susanto, W. H. (2013). Pengaruh Penambahan Jenis Dan Konsentrasi Pasta (Santan Dan Kacang) Terhadap Kualitas Produk Gula Merah [In Press Januari 2014]. Jurnal Pangan Dan Agroindustri, 2(1), 97-105.
- Suwityoningrum, Y. (2018). Kadar Serat Kasar Tempe Kedelai Dengan Penambahan Kacang Hijau (Doctoral Dissertation, Universitas Brawijaya).
- Trianto, M., Budiarsa, I. M., & Kundera, I. N. (2019). Kadar Protein Berbagai Jenis Kacang (*Leguminosae*) Dan Pemanfaatannya Sebagai Media Pembelajaran. Journal Of Biology Science And Education, 7(2), 533-538.
- Valentino, M., Vionita, L., Utami, S. R., Ramadhani, S. N., Ramadhani, S. N., & Qatrunnada, R. D. (2020). Webinar “Santap Sehat Ala Rumahan Di Era Pandemi Covid-19” Di Rt 02 Kelurahan Pulo Gebang Kecamatan Cakung Provinsi Dki Jakarta. Jurnal Layanan Masyarakat (Journal Of Public Services), 4(2), 456-464.
- Wahjuni, Sri. 2013. Metabolisme Biokimia. Denpasar.Udayana University Press.
- Wenten, I. G. 2016. Pengendalian Mutu Dan Keamanan Pangan. Institut Teknologi Bandung Pers. Bandung
- Wenzhao L., Guangpeng L., Baolings. Xianglei T., Xu, S., 2013, Effect Of Sodium Stearoyl And The Microstruture Of Dough. Advance Journal Of Food Scence And Technology 5(6):682-687.
- Wilbertha, N., Sonya, N. T., & Lydia, S. H. R. (2021). Analisis Kandungan Gula Reduksi Pada Gula Semut Dari Nira Aren Yang Dipengaruhi Ph Dan Kadar Air. Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi), 12 (1), 101.
- Wulandari, F. K., Setiani, B. E., & Susanti, S. (2016). Analisis Kandungan Gizi, Nilai Energi, Dan Uji Organoleptik Cookies Tepung Beras Dengan Substitusi Tepung Sukun. Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan, 5(4), 107-112.
- Yono, Apri Anggraini S (2018) Pengaruh Konsentrasi Kuning Telur Dan Natrium Bikarbonat Terhadap Sifat Fisik, Kimia Dan Tingkat Kesukaan Cookies Tepung Kulit Kacang Hijau. Skripsi Thesis, Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
- Yosia, Yosia (2017) Penentuan Umur Simpan Miki Cyclamate Dalam Kemasan Opp Dengan *Metode Accerelated Shelf Life Testing (Aslt)*. Other Thesis, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Zaddana, C., Miranti, M., Almasyhuri, A., & Tanzila, S. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Serat Pangan Biskuit Campuran Bekatul Beras Merah (*Oriza Glaberrima*) Dan Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea Batatas*). Fitofarmaka: Jurnal Ilmiah Farmasi, 8(2), 73-83.
- Zharfita, Nondy. N.A. 2014, *Pengaruh Konsentrasi Getah Batang Jarak Pagar (Jatropha Curcas L.) Terhadap Candida Albicans Secara In Vitro*. Universitas Muhammadiyah Surakarta Fakultas Kedokteran Gigi.

Zoumas, B. L., L. E. Amstrong., J. R. Backstrand, W. L. Chenoweth, P. Chnachoti, B. P. Klein, H. W. Lane, K. S. Marsh, M. Toluuanen. 2002. High Energy, Nutrient-Dense

Emergency Relief Product.National Academy Press, Washington, Dc.45

ATTACHMENT

Attachment2. Bipang Production Flowchart

