

PENGARUH SUHU DAN WAKTU PENDINGINAN TERHADAP KARAKTERISTIK KIMIA CHIP YOGHURT DURIAN (*Durio zibethinus*)

*The Effect of Temperature and Drying Time on the Chemical Characteristics of Yogurt
Chips Durian (*Durio zibethinus*)*

Aswita Emmawati*, Salman, Maulida Rachmawati

Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Mulawarman. Jl. Tanah Grogot,
Kampus Gunung Kelua, Samarinda 75119.

*)Penulis korespondensi: aswita_emmawati@faperta.unmul.ac.id

Submisi 11.8.2021; Penerimaan 9.11.2021; Dipublikasikan 19.9.2022

ABSTRAK

Yoghurt yang mempunyai banyak manfaat bagi kesehatan tidak mudah dinikmati di mana saja, sebab harus didistribusikan pada suhu terkendali. Oleh sebab itu perlu dibuat yoghurt dalam bentuk olahan kering salah satunya yoghurt chips. Pada penelitian ini, yoghurt chips dibuat dari yoghurt yang berbahan baku buah durian. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar proksimat, serat dan nilai kalori yoghurt chips durian. Penelitian ini menggunakan dua faktor dan tiga kali ulangan. Faktor pertama yaitu suhu pengeringan dengan tiga taraf yang berbeda dan faktor kedua yaitu waktu pengeringan dengan tiga taraf yang berbeda. Suhu yang digunakan yaitu 70°C, 80°C dan 90°C, dan waktu yang digunakan yaitu 9 jam, 12 jam dan 15 jam. Variabel yang diamati dalam penelitian ini adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar karbohidrat, total energi dan serat kasar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam. Untuk hasil sidik ragam yang menunjukkan perbedaan nyata dilakukan uji lanjut Beda Nyata Terkecil dengan taraf α -5 %. Hasil penelitian menunjukkan bahwa suhu dan waktu pengeringan serta interaksi antara keduanya berpengaruh nyata terhadap kadar proksimat dan serat yoghurt chips durian yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan maka kadar air, abu, protein dan serat kasar pada produk semakin turun sedangkan kadar lemak, karbohidrat dan total kalori semakin tinggi.

Kata kunci : yoghurt chips, yoghurt durian, yoghurt kering, drying

ABSTRACT

Yogurt that has many health benefits is not easy to enjoy anywhere, because it must be distributed at controlled temperatures. Therefore, it is necessary to make yogurt in the form of dry processing, one of which is yogurt chips. In this study, yogurt chips were made from yogurt from durian fruit. This study was conducted to determine the effect of temperature and drying duration on proximate levels, crude fiber and calory value of durian yogurt chips. This study used two factors and three replications. The first factor was the drying temperature with three different levels and the second factor was the drying duration with three different levels. The temperatures used were 70°C, 80°C and 90°C, and the duration used were 9 hours, 12 hours and 15 hours. The variables observed in this study were water, ash, fat, protein, and carbohydrate content, total calory and crude fiber. The data obtained were analyzed by ANOVA. For data showed significant differences, the Least Significant Difference was further tested with a level of -5%. The results showed that the temperature and drying duration and the interaction of both affected the proximate and fiber content of the durian yogurt chips produced. The increasing drying temperature and duration would decrease water, ash, protein and crude fiber content, and increase fat, carbohydrate and total calory content.

Keywords: yoghurt chips, durians yoghurt, dried yoghurt, drying

PENDAHULUAN

Yoghurt umumnya diolah dari fermentasi susu dengan starter *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*. Keduanya tergolong bakteri asam laktat (BAL) yang bersifat gram positif, tidak membentuk spora, anaerobik fakultatif dan katalase negatif. Beberapa strain dari golongan BAL berpotensi sebagai probiotik,

Yoghurt menawarkan manfaat bagi kesehatan manusia lebih daripada susu. Tidak hanya kandungan gizinya, yoghurt lebih mudah dicerna sehingga aman untuk penderita intoleransi laktosa. Kandungan probiotiknya dapat memodulasi keseimbangan mikroflora saluran pencernaan. Baik probiotik maupun metabolit yang dihasilkan selama fermentasi memberikan manfaat yang dihubungkan dengan penurunan risiko gangguan pencernaan, penurunan risiko kanker kolon, penurunan risiko penyakit degeneratif, seperti obesitas, diabetes, tekanan darah, dan hiperlipidemia (Marette dan Picard-Deland, 2014; Yadav, 2015;)

Pada suhu ruang, bakteri asam laktat aktif bermetabolisme sehingga memungkinkan proses fermentasi berlanjut yang dapat meningkatkan terbentuknya gas. Fermentasi lanjut dapat menurunkan mutu dan menyebabkan yoghurt mengalami pembusukan. Yoghurt dapat mempertahankan mutu dan manfaatnya jika disimpan dalam suhu dingin. Pada kondisi penyimpanan dingin, kualitas yoghurt dapat bertahan hingga 2-3 minggu. Untuk mempertahankan mutu, kondisi penyimpanan yoghurt menjadi titik kritis selama proses distribusi dan penyimpanan.

Meningkatkan umur simpan yoghurt dapat dilakukan dalam bentuk olahan kering. Beberapa peneliti telah mencoba mengeringkan yoghurt. Pengeringan yoghurt umumnya dilakukan dengan beberapa metode, yaitu *freeze drying*, *spray drying* dan *foam mat drying*. Hasil semua metode pengeringan ini adalah diperolehnya yoghurt dalam bentuk powder yang perlu direkonstitusi dalam penggunaan oleh konsumen (Herminiati *et al.*, 2015; Miskiyah *et al.*, 2019; Krasaekoopt dan Bhatia, 2012).

Pengeringan yoghurt dalam bentuk chips juga merupakan salah satu alternatif produk kering yang dapat dipilih untuk memperluas

penyimpanan dan utilitas yoghurt. Yoghurt dalam bentuk chips dapat disimpan pada suhu ruang sehingga mudah dibawa dan didistribusikan. Pengeringan dapat mengurangi potensi kerusakan bahan pangan dalam waktu tertentu dan memberikan kemudahan dalam transportasi dan penyimpanan. Secara komersial, saat ini telah tersedia camilan yoghurt kering dalam bentuk yoghurt drop yang dikeringkan secara freeze drying.

Salah satu metode pengeringan yang umum dan relatif murah di tengah masyarakat Indonesia adalah dengan menggunakan oven. Pengeringan dengan menggunakan oven sangat dipengaruhi oleh suhu dan lama pengeringan. Pengeringan dapat meningkatkan umur simpan yoghurt tetapi menurunkan daya hidup BAL yang terkandung di dalamnya. Beberapa penelitian masih dapat mempertahankan jumlah BAL sampai 10^6 - 10^7 cfu/mL, dengan pengeringan berbasis tray drying dan spray drying (Miskiyah *et al.*, 2019; Masykur dan Kusnadi, 2015; Herminiati *et al.*, 2015).

Proses pengeringan berpotensi menurunkan jumlah probiotik yang terdapat pada yoghurt hingga di bawah level yang diharapkan untuk dapat memberikan manfaat kesehatan. Dampak probiotik tergantung pada jumlah bakteri hidup yang terdapat pada yoghurt. Selama proses fermentasi, bakteri pada starter yoghurt akan bersimbiosis membebaskan asam amino dari protein, mencerna laktosa susu, menghasilkan asam lemak rantai pendek, senyawa-senyawa pembawa flavor yoghurt dan metabolit-metabolit lain yang akan tetap terdapat pada yoghurt meskipun telah terjadi pemanasan atau pengeringan (Herminiati *et al.*, 2015; Chen *et al.*, 2017; Choiriyah dan Fatchiyyah 2013; Lu *et al.*, 2018; Winarsi *et al.*, 2019; Trimigno *et al.*, 2020). Dengan demikian proses pengeringan, meskipun menurunkan manfaat probiotik, tetapi metabolit yang dihasilkan selama fermentasi tetap dapat memberi manfaat bagi kesehatan manusia.

Penelitian ini akan mempelajari pengaruh waktu dan suhu pengeringan terhadap sifat kimia dari yoghurt durian yang dikeringkan dalam bentuk chips, yaitu proksimat, serat kasar, kalori per ukuran saji, dan sintasan BAL. Diharapkan dari penelitian ini akan diperoleh suhu dan waktu terbaik

untuk diaplikasikan dalam pembuatan yoghurt chips sebagai alternatif makanan yang praktis tetapi tetap bernilai gizi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan adalah durian yang berasal dari Sulawesi, susu skim bubuk, air aquades, gula pasir dan starter biokul yoghurt plain (mengandung *L. bulgaricus*, *S. thermophilus*, *L. acidophilus*, dan *Bifidobacterium*).

Rancangan Percobaan dan Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari dua faktor yaitu suhu dan waktu pengeringan. Suhu pengeringan terdiri atas 3 taraf yaitu 70, 80, dan 90°C, sedangkan waktu atau lama pengeringan terdiri dari 3 taraf yaitu 9, 12, 15 jam. Setiap perlakuan diulang sejumlah 3 kali.

Parameter yang diamati dalam penelitian ini yaitu proksimat lengkap (kadar air, abu, lemak, protein, dan karbohidrat), kalori per ukuran saji dan kadar serat kasar. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan sidik ragam. Hasil sidik ragam yang menunjukkan perbedaan nyata pada α -5%, dilanjutkan dengan uji Beda Nyata Terkecil.

Proses Pembuatan Yoghurt Chip Durian

Yoghurt durian dibuat sesuai Emmawati *et al.* (2020). Yoghurt yang telah jadi dipisahkan dari bagian yang masih cair, kemudian dimasukkan dalam kantong plastik yang dilubangi ujungnya. Yoghurt dicetak di loyang kemudian dioven (Mommert) pada suhu dan lama pengeringan sesuai perlakuan.

Parameter yang diamati yaitu proksimat lengkap yang meliputi kadar air (AOAC 2012), kadar abu (AOAC 2012), kadar protein (AOAC 2012), kadar lemak (AOAC 2012) dan karbohidrat (*by difference*), penghitungan total energi dan kadar serat kasar (AOAC 2012). Analisis BAL mengacu pada SNI 2897:2008 (BSN, 2008).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Proksimat

Suhu dan waktu pengeringan serta interaksinya memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar air, lemak dan protein yoghurt chip durian (Tabel 1.).

Kadar Air

Pada seluruh perlakuan, nilai kadar air berkisar 9,07-38,05%. Demikian juga dengan interaksi dari keduanya. Semakin tinggi suhu dan semakin lama pengeringan dilakukan menyebabkan kadar air menurun.

Hasil diatas sejalan dengan pendapat Histifarina (2004) dengan teknik pengeringan dalam oven, yang menyatakan bahwa dengan meningkatnya suhu udara pengeringan yang digunakan maka semakin besar kemampuan bahan untuk melepaskan air dari permukaannya begitu pula semakin rendah suhu pengeringan maka semakin banyak air yang terikat di dalam bahan sehingga kadar air yang dihasilkan semakin rendah.

Tidak hanya suhu dan lama pengeringan, perbedaan metode pengeringan juga menghasilkan perbedaan kadar air yoghurt setelah dikeringkan. Krasaekoopt dan Bhatia (2012) mengeringkan yoghurt dengan suhu hingga 70°C dan 180 menit dengan metode *foam mat drying*, menghasilkan yoghurt bubuk dengan kadar air 8,5%. Dengan metode *spray drying* (suhu inlet 120°C dan suhu outlet 80°C), Herminiati *et al.* (2015) dapat menurunkan kadar air sampai 7,32%. Semua metode ini ditujukan untuk mengeringkan dalam bentuk serbuk, bukan chips yang berukuran lebih besar.

Kadar Lemak

Nilai kadar lemak berkisar pada 3,08-3,94%. Sumber lemak pada yoghurt chips durian berasal dari durian (3,0 g/100 g) dan yoghurt (3,5 g/100 g). Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan semakin tinggi kadar lemak yang dihasilkan. Diduga hal ini terjadi karena semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan menyebabkan kadar air semakin turun, sedangkan pada penelitian ini kadar lemak dihitung secara berat basah. Sejalan dengan penelitian Yuniarti (2007), yang menyatakan bahwa dengan lamanya waktu dan tinggi suhu yang digunakan pada proses pengeringan akan menyebabkan kandungan lemak yang ada pada bahan juga semakin meningkat dan kandungan air yang semakin menurun. Kemudian Hasugian (2009) juga menyatakan lemak tidak mudah menguap karena titik didih lemak yaitu lebih dari 105°C. Dengan demikian suhu yang dipakai pada penelitian adalah 70-90°C sehingga

pengeringan yang dilakukan tidak menyebabkan kerusakan lemak.

Beberapa peneliti melaporkan kadar lemak lebih tinggi pada produk yoghurt kering, yaitu 16,54% (Miskiyah et al., 2019) dengan yoghurt yang berasal dari susu,

sedangkan Herminiati *et al.* (2015) yang mengeringkan yoghurt dari bahan nabati juga, seperti dalam penelitian ini, melaporkan kadar lemak lebih rendah yaitu 1,58%.

Tabel 1. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar air, lemak, protein, dan abu yoghurt chip durian.

Waktu (jam)	Suhu pengeringan (°C)			Rata-rata
	70	80	90	
Kadar air				
9	38,05±0,48 ^a	27,50±0,43 ^d	14,12±0,11 ^g	26,56±11,99 ^a
12	33,51±0,27 ^b	24,52±0,33 ^e	11,41±0,22 ^h	23,15±11,11 ^b
15	30,77±0,18 ^c	21,31±0,23 ^f	9,07±0,45 ⁱ	20,38±10,88 ^c
Rata-rata	34,11±3,67 ^a	24,45±3,10 ^b	11,53±2,53 ^c	
Kadar lemak				
9	3,08±0,00 ⁱ	3,20±0,00 ^f	3,77±0,00 ^c	3,35±0,37 ^c
12	3,10±0,00 ^h	3,48±0,00 ^e	3,88±0,00 ^b	3,49±0,39 ^b
15	3,11±0,00 ^g	3,52±0,00 ^d	3,94±0,00 ^a	3,52±0,42 ^a
rata-rata	3,09±0,02 ^c	3,40±0,17 ^b	3,86±0,09 ^a	
Kadar protein				
9	8,12±0,10 ^a	5,47±0,03 ^d	4,05±0,04 ^g	5,88±2,07 ^a
12	7,24±0,30 ^b	4,95±0,04 ^e	3,84±0,03 ^h	5,34±1,73 ^b
15	5,94±0,05 ^c	4,55±0,04 ^f	3,15±0,04 ⁱ	4,54±1,39 ^c
rata-rata	7,10±1,10 ^a	4,99±0,46 ^b	3,68±0,47 ^c	
Kadar Abu				
9	1,95±0,01 ^a	1,37±0,01 ^d	1,13±0,00 ^g	1,48±0,43 ^a
12	1,76±0,01 ^b	1,28±0,01 ^e	1,11±0,00 ^h	1,38±0,34 ^b
15	1,57±0,02 ^c	1,15±0,00 ^f	1,09±0,00 ^h	1,27±0,26 ^c
Rata-rata	1,76±0,19 ^a	1,27±0,11 ^b	1,11±0,02 ^c	

Keterangan : Data (mean±sd) diperoleh dari empat ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris/kolom yang sama pada area berlatar gelap dan diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk pengaruh suhu/waktu (uji BNT, $p < 0,05$). Data pada bagian yang berlatar terang yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk interaksi antara suhu dan waktu pengeringan (uji BNT, $p < 0,05$).

Kadar Protein

Kisaran nilai kadar protein adalah 3,15-8,12%. Semakin tinggi suhu dan semakin lama waktu pengeringan maka kadar protein akan menurun. Menurut Yuniarti (2007), pemanasan dapat merusak asam amino sedangkan ketahanan protein oleh panas sangat terkait dengan asam amino penyusun protein tersebut sehingga hal ini yang menyebabkan kadar protein menurun dengan semakin meningkatnya suhu pemanasan. Pada penelitian Nuraeni (2018), kandungan protein

pada yogurt rata-rata 3,58% sedangkan Masykur dan Kusnadi (2015) yang menggunakan pengeringan beku, kadar protein dapat dipertahankan pada nilai 6,09%.

Kadar Abu

Kisaran kadar abu produk adalah 1,09-1,95%. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan, kadar abu semakin menurun. Perlakuan suhu dan waktu pengeringan tidak merusak kandungan mineral atau abu pada yoghurt chips durian. Menurut Palupi (2007), pada umumnya garam-garam mineral tidak

berpengaruh secara signifikan dengan perlakuan kimia dan fisik selama pengolahan. Mineral memiliki sifat yang tidak mudah rusak akibat pengolahan, namun pengolahan dapat menyebabkan susut mineral maksimal 3% pada beberapa sumber makanan, sehingga kadar abu dapat berkurang lebih dari 0,4% sangat wajar terjadi pada proses pengolahan bahan makanan karena terdapat garam mineral yang susut saat proses pengeringan.

Penelitian Nuraeni (2018), menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu pengeringan dengan lama pengeringan maka semakin menurun kadar abu.

Kadar Karbohidrat dan Serat Kasar

Suhu dan waktu pengeringan serta interaksinya memberikan pengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap kadar karbohidrat dan serat kasar yoghurt chip durian (Tabel 2.).

Tabel 2. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap kadar karbohidrat yoghurt chip durian.

Waktu (jam)	Suhu pengeringan (°C)			Rata-rata
	70	80	90	
Kadar karbohidrat				
9	48,80±0,45 ⁱ	62,45±0,43 ^f	76,94±0,07 ^c	62,73±14,07 ^c
12	54,39±0,51 ^h	65,76±0,36 ^e	79,76±0,24 ^b	66,64±12,70 ^b
15	58,62±0,24 ^g	69,47±0,21 ^d	82,75±0,46 ^a	70,28±12,08 ^a
Rata-rata	53,94±4,93 ^c	65,89±3,51 ^b	79,81±2,90 ^a	
Serat kasar				
9	5,86±0,01 ^a	4,75±0,01 ^d	3,98±0,01 ^g	0,95±0,95 ^a
12	5,54±0,01 ^b	4,46±0,01 ^e	3,74±0,01 ^h	0,91±0,91 ^b
15	5,31±0,01 ^c	4,29±0,01 ^f	3,56±0,01 ⁱ	0,88±0,88 ^c
rata-rata	5,57±0,28 ^a	4,50±0,24 ^b	3,76±0,21 ^c	

Keterangan : Data (mean±sd) diperoleh dari empat ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris/kolom yang sama pada area berlatar gelap dan diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk pengaruh suhu/waktu (uji BNT, $p < 0,05$). Data pada bagian yang berlatar terang yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk interaksi antara suhu dan waktu pengeringan (uji BNT, $p < 0,05$).

Nilai karbohidrat berkisar dari 48,80-82,75%. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan, kadar karbohidrat semakin meningkat. Hal ini diduga karena pengeringan menurunkan kadar air sehingga dapat menyebabkan kadar karbohidrat seolah meningkat. Pada penelitian ini, kadar karbohidrat dihitung secara berat basah.

Kadar Serat Kasar

Nilai kadar serat kasar berkisar pada 3,56-5,86%. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan, kadar serat semakin rendah. Serat polisakaida yang dihasilkan oleh bakteri selama fermentasi mempunyai karakteristik mirip dengan serat dari tumbuhan. Polisakarida bakteri dapat terdegradasi hingga suhu pemanasan 90°C (Nachtigall *et al.*, 2021). Kandungan serat pada yoghurt chips durian masih lebih banyak dibandingkan pada penelitian Avianty (2013), memiliki kandungan serat 2,13 g/100 g bahan. Kandungan durian juga mendukung kadar serat tinggi pada yoghurt chips durian.

Total Kalori

Suhu dan waktu pengeringan serta interaksinya berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap total kalori yang dihasilkan (Tabel 3.). Total kalori yoghurt chips berkisar 255,38-379,06 kkal per 100 g. Nilai kalori diperoleh dengan menghitung dari karbohidrat, lemak, dan protein dikalikan faktor konversi. Perubahan nilai kadar karbohidrat, lemak dan protein akan menyebabkan perubahan kalori. Hal ini sesuai dengan pernyataan Lopulalan (2013), yang menyatakan bahwa energi dapat diperoleh dari karbohidrat, protein, dan lemak yang terdapat dalam bahan makanan yang disimpan dalam tubuh dan energi bagi manusia digunakan untuk tumbuh dan berkembang. Idealnya kalori dihitung per takaran saji, yaitu jumlah yang disajikan dalam sekali konsumsi, sehingga nilai kalori yang umumnya dihitung per 100 g, dapat dikonversi per takaran saji.

Tabel 3. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap total kalori yoghurt chip durian.

Waktu (jam)	Suhu pengeringan (°C)			Rata-rata
	70	80	90	
9	255,38±1,85 ⁱ	300,53±1,71 ^f	357,85±0,43 ^c	304,45±51,35 ^c
12	274,38±1,12 ^h	314,20±1,31 ^e	369,34±0,86 ^b	319,31±47,68 ^b
15	286,18±0,81 ^g	327,71±1,89 ^d	379,06±1,82 ^a	330,98±46,53 ^a
Rata-rata	271,98±15,54 ^e	314,15±13,59 ^b	368,75±10,62 ^a	

Keterangan : Data (mean±sd) diperoleh dari empat ulangan. Data dianalisis dengan ANOVA. Data pada baris/kolom yang sama pada area berlatar gelap dan diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk pengaruh suhu/waktu (uji BNT, $p < 0,05$). Data pada bagian yang berlatar terang yang diikuti dengan huruf yang berbeda menunjukkan berbeda nyata untuk interaksi antara suhu dan waktu pengeringan (uji BNT, $p < 0,05$).

Sintasan BAL

Kemampuan BAL untuk sintas selama proses pengeringan yoghurt chips durian hanya sampai pengeringan pada suhu 80°C. Pada suhu 90°C, BAL sudah tidak terdeteksi pada pengenceran 10⁴. Dari penelitian lain yang menggunakan suhu lebih rendah atau dengan metode pengeringan lain, jumlah BAL yang mampu sintas lebih baik, berkisar 106-107 cfu/mL (Miskiyah *et al.*, 2019; Masykur dan Kurnadi, 2015; Herminiati *et al.*, 2015).

Tabel 4. Pengaruh suhu dan waktu pengeringan terhadap sintasan BAL yoghurt chip durian.

Perlakuan		Jumlah BAL (cfu/mL)
Suhu (°C)	Waktu (menit)	
70	9	< 1,5 x 10 ⁵
70	12	< 1,5 x 10 ⁵
70	15	< 1,0 x 10 ⁵
80	9	< 1,5 x 10 ⁴
80	12	< 1,5 x 10 ⁴
80	15	< 1,5 x 10 ⁴
90	9	-
90	12	-
90	15	-

KESIMPULAN

Suhu dan waktu pengeringan berpengaruh nyata terhadap kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, serat kasar, karbohidrat dan total kalori yoghurt chips durian. Semakin tinggi suhu dan waktu pengeringan maka kadar air, abu, protein dan serat kasar pada produk semakin turun sedangkan kadar lemak, karbohidrat dan total kalori semakin tinggi.

Yoghurt chips durian dengan karakteristik kimia terbaik, dihasilkan dari perlakuan

pengeringan pada suhu 80°C dan lama pengeringan 12 jam dengan kadar air 24,52%, kadar abu 1,28%, kadar lemak 3,48%, protein 4,95%, karbohidrat 65,76%, kalori 314,20 Kkal dan serat kasar 4,46%.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC, 2012. Official methods of analysis, Association of Official Analytical Chemist 19th edition, Washington D.C., USA.

Avianty, S., Fitriyono, A., 2013. Kandungan zat gizi dan tingkat kesukaan *snack bar* ubi jalar kedelai hitam sebagai alternatif makanan selingan penderita diabetes melitus tipe 2. Journal of Nutrition College 2, 622-629.

BSN, 2008. Metode Pengujian Cemarkan Mikroba Dalam Daging, Telur Dan Susu, Serta Hasil Olahannya SNI 2897: 2008. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta

Chen, C., Zhao, S., Hao, G., Yu, H., Tian, H., Zhao, G., 2017. Role of lactic acid bacteria on the yogurt flavour: A review. International Journal of Food Properties, 20(sup1), S316-S330, DOI: 10.1080/10942912.2017.1295988

Emmawati, A., Rizaini, R., Rahmadi, A., 2020. Pengaruh suhu dan waktu inkubasi terhadap jumlah bakteri, bakteri asam laktat, kapang/khamir, pH dan total asam tertitrasi yoghurt buah durian (*Durio zibethinus*). Journal of Tropical AgriFood 2, 79-89.

Hasugian, N., 2009. Analisa Proksimat. <http://novalinahasugian.blogspot.com/>

- 2009/06/pendahuluan-analisis-proksimat-adalah.html. Jawa Barat. Diakses Tanggal 4 Januari 2011.
- Hermiati, A., Rimbawan, Setiawan, B., Astuti, DA., Zalinar, L., 2015. Karakteristik yoghurt kering yang diperkaya *difruktose anhydride* dari umbi dahlia sebagai minuman fungsional. *Agritech* 35, 137-145.
- Histifarina, D., Musaddad D., Murtiningsih E., 2004. Teknik pengeringan dalam oven. *Jurnal SAGU* 14, 107-112.
- Hutagalung, H., 2004. Karbohidrat. Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran USU, Medan.
- Marette, A., Picard-Deland, E., 2014. Yogurt consumption and impact on health: Focus on children and cardiometabolic risk. *American Journal of Clinical Nutrition*, 99(suppl), 1243S-1247S.
- Masykur, A., Joni Kusnadi, J., 2015. Karakteristik kimia dan mikrobiologi yoghurt bubuk kacang tunggak (*Vigna unguiculata* L.): Metode pengeringan beku (kajian penambahan starter dan desktrin). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3, 1171-1179.
- Miskiyah, Juniawati, Ayu, K., Mulyati, AH., 2019. Study on yoghurt powder probiotic quality using foam-mat drying method. *IOP Conf. Ser.: Earth Environ. Sci.* 309 012048
- Muncan, J., Tei, K., Tsenkova, R., 2021. Real-time monitoring of yogurt fermentation process by aquaphotomics near-infrared spectroscopy. *Sensors* 21, 177 <https://doi.org/10.3390/s21010177>
- Nachtigall, C., Rohm, H., Jaros, D., 2021. Degradation of polysaccharides from Lactic Acid Bacteria by thermal, chemical, enzymatic and ultrasound stresses. *Foods* 10, 396
- Nuraeni, L.S., 2018. Pengaruh Suhu Dan Lama Pengeringan Terhadap Karakteristik Tepung Terubuk (*Saccharum edule* Hasskarl). Skripsi. Universitas Pasundan, Bandung.
- Khoiriyah, LK., Fatchiyah, 2013. Karakter biokimia dan profil protein yogurt kam-
bing PE difermentasi bakteri asam laktat (BAL). *J.Exp. Life Science* 3, 1-6.
- Lopulalan, C.G.Ch., Mailoa, M., Sangadji, D.R., 2013. Kajian formulasi penambahan tepung ampas tahu terhadap sifat organoleptik dan kimia *cookies*. *Agritekno* 1, 130-138.
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., Prangdimurti, E., 2007. Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan. Modul e-Learning ENBP. Departemen Ilmu & Teknologi Pangan-IPB, Bogor.
- Krasaekoopt W., Bhatia, S., 2012. Production of yogurt powder using foam-mat drying. *AU J.T.* 15, 166-171.
- Trimigno, A., Lyndgaard, C.B., Atladóttir, D.A., Aru, V., Engelsen, S.B., Clemmensen, L.K.H., 2020. An NMR Metabolomics Approach to Investigate Factors Affecting the Yoghurt Fermentation Process and Quality. *Metabolites* 10, 293.
- Winarsi, H., Septiana, A.T., Kartini, Hanifah, I.N., 2019. Fementasi bakteri asam laktat meningkatkan kandungan fenolik dan serat yoghurt susu kecambah kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L.) minuman fungsional untuk obesitas. *J. Gipas* 3, 64-75.
- Yuniarti, N., Syamsuwida D., Aminah, A., 2007. Pengaruh penurunan kadar air terhadap perubahan fisiologi dan kandungan biokimia benih eboni (*Diospyros celebica* Bakh.). *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman* 5, 191-198.
- Yuniarti, Sulistiyati, Suprayitno, 2013. Pengaruh suhu pengeringan vakum terhadap kualitas serbuk albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *THPi Student Journal* 1, 1-9.
- Yadav, A., Jaiswal, P., Jaiswal, M., Kumar, N., Sharma, R., Raghuwanshi, S., Prasad, G.B.K.S., Bisen, P.S., 2015. Concise review: Importance of probiotics yoghurt for human health improvement. *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* 9, 25-30.