

3. HASIL PENELITIAN

3.1. Kandungan Nutrisi Tepung Biji Nangka dan Tepung Terigu

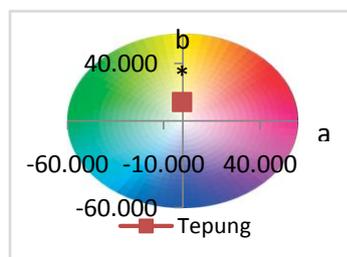
Hasil analisis kandungan nutrisi tepung biji nangka yang diukur dengan beberapa alat dibandingkan dengan kandungan gizi tepung terigu dapat dilihat pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Nilai Nutrisi Tepung Biji Nangka dan Tepung Terigu

Parameter	Tepung Biji Nangka	Tepung Terigu (USDA, 2018)
Kadar Air (%)	11,762 ± 0,188	14,500
Kadar Abu (%)	2,656 ± 0,311	0,47
Kadar Lemak (%)	1,342 ± 0,348	1,660
Kadar Protein (%)	18,265 ± 1,126	11,980
Kadar Serat (%)	9,872 ± 0,895	2,400
Warna	L*	84,330 ± 1,689
	a*	- 0,333 ± 0,012
	b*	13,020 ± 0,220

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi

Hasil tepung biji nangka diukur kandungan nutrisi dengan beberapa alat. Kadar air yang terdapat pada tepung biji nangka adalah 11,762%, dengan kadar lemak tepung sebesar 1,342%, kadar protein tepung adalah 18,265% dan kadar serat adalah sebesar 9,872%. Intensitas warna pada tepung biji nangka dapat dilihat dari indikator L* yakni sebesar 84,330 yang artinya warna cenderung terang, indikator a* sebesar -0,333 yang artinya antara hijau dan merah serta indikator b* sebesar 13,020 yang artinya cenderung kuning. Spektrum warna tepung dapat dilihat pada Gambar 6 dan foto tepung dapat dilihat pada Gambar 7. Berdasarkan hasil pengamatan warna dari tepung biji nangka adalah kuning muda.



Gambar 6. Spektrum Warna Tepung Biji Nangka



Gambar 7. Tepung Biji Nangka
Sumber: Dokumentasi pribadi

3.2. Karakteristik Fisik *Brownies* Kukus

3.2.1. Tekstur *Crumb*

Hasil pengamatan tekstur produk *brownies* kukus yang dianalisis dengan *texture analyzer* dapat dilihat pada Tabel 4 sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Pengamatan Kekerasan pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kekerasan (gf)
0 (Kontrol)	-	678,858±28,800 ¹
80	0,1	907,017±76,397 ^{b2}
	0,15	918,092±35,465 ^{b2}
	0,2	615,412±37,998 ^{a2}
100	0,1	1029,525±43,446 ^{b2}
	0,15	1103,923±95,795 ^{b2}
	0,2	837,025±55,843 ^{a2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Nilai kekerasan *brownies* kukus pada Tabel 4 meningkat ketika tepung biji nangka yang digunakan semakin banyak. Penambahan *guar gum* 0,1%, 0,15%, dan 0,2% memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kekerasan *brownies*. Semakin tinggi jumlah *guar gum* semakin tinggi nilai kekerasan pada *brownies*, namun pada *guar gum* 0,2% kekerasan menurun. *Brownies* kontrol tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,2%. *Brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,1% tidak memberikan perbedaan signifikan terhadap *brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,15%. Sedangkan *brownies* biji nangka pada variasi tepung nangka 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1%, 0,15%, dan 0,2% memberikan perbedaan yang signifikan pada setiap formulasi. Nilai kekerasan paling rendah adalah pada kontrol yaitu sebesar 678,858 gf dan yang paling tinggi adalah pada variasi tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,15% yakni sebesar 1103,923 gf.

3.3.Karakteristik Kimia *Brownies* Kukus

3.3.1. Kadar Air

Hasil pengamatan pengujian kadar air pada *brownies* kukus yang diukur dengan teknik *thermogravimetri* dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Kadar Air

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Air (%)
0 (Kontrol)	-	25,271±0,762 ¹
80	0,1	29,417±0,923 ^{a2}
	0,15	29,997±1,925 ^{ab2}
	0,2	31,577±1,079 ^{b2}
100	0,1	28,823±1,084 ^{a2}
	0,15	29,804±1,249 ^{a2}
	0,2	32,451±1,061 ^{b2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Kadar air dari *brownies* berdasarkan pada Tabel 5, penambahan tepung biji nangka dan *guar gum* meningkatkan kadar air pada *brownies* kukus. Pada *brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,1% dan 0,15% tidak memiliki perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1% dan 0,15%. *Brownies* biji nangka 80% dan 100% dengan penambahan *guar gum* 0,2% memberikan perbedaan yang signifikan terhadap formulasi lainnya. Sedangkan *brownies* kontrol memberikan perbedaan yang sangat signifikan terhadap formulasi dengan tepung biji nangka. Kadar air paling rendah adalah pada kontrol yaitu sebesar 25,271% dan yang paling tinggi adalah pada variasi tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,2% yakni sebesar 32,451%.

3.3.2. Kadar Abu

Hasil pengamatan kadar abu pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 6 sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Pengamatan Kadar Abu pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Abu (%)
0 (Kontrol)	-	1,348±0,079 ¹
80	0,1	2,581±0,086 ^{a2}
	0,15	2,615±0,157 ^{a2}
	0,2	3,841±0,335 ^{b2}
100	0,1	4,258±0,406 ^{a2}
	0,15	5,106±0,109 ^{b2}
	0,2	5,959±0,204 ^{c2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Dapat dilihat pada Tabel 6, bahwa kadar abu *brownies* semakin tinggi ketika tepung biji nangka dan *guar gum* yang digunakan semakin tinggi. Berdasarkan uji *Duncan* terdapat perbedaan yang signifikan antara *brownies* kontrol dengan *brownies* formulasi yang lain. *Brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,1% tidak memberikan perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,15%, sedangkan dengan penambahan *guar gum* 0,2% memberikan perbedaan yang signifikan. Kadar abu *brownies* 100% memberikan perbedaan yang signifikan pada setiap penambahan *guar gum*. Kadar abu yang paling tinggi pada variasi tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,2% yakni 5,959% dan yang paling rendah adalah pada kontrol yakni 1,348%.

3.3.3. Kadar Lemak

Hasil pengamatan kadar lemak pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7. Kadar Lemak

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Lemak (%)
0 (Kontrol)	-	30,471±1,074 ¹
80	0,1	13,788±0,810 ^{c2}
	0,15	11,257±0,935 ^{b2}
	0,2	5,755±0,182 ^{a2}
100	0,1	4,364±0,324 ^{a2}
	0,15	4,289±0,175 ^{a2}
	0,2	4,452±0,288 ^{a2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Berdasarkan tabel 7, semakin banyak tepung biji nangka maka kadar lemak semakin menurun. Kadar lemak *brownies* kontrol memiliki perbedaan yang sangat signifikan terhadap formulasi *brownies* yang lain. Penambahan *guar gum* memberikan perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka 80% yakni menghasilkan *brownies* dengan kadar lemak yang semakin rendah. Sedangkan *brownies* biji nangka 100% tidak memberikan perbedaan yang signifikan pada tiap jumlah *guar gum* yang ditambahkan. Kadar lemak paling tinggi adalah pada kontrol yaitu sebesar 30,471% dan yang paling rendah adalah pada *brownies* dengan variasi tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,15% yakni sebesar 4,289%.

3.3.4. Kadar Protein

Hasil pengamatan kadar protein pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 8 sebagai berikut.

Tabel 8. Hasil Pengamatan Kadar Protein pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Protein (%)
0 (Kontrol)	-	10,974±0,361 ¹
80	0,1	13,349±0,498 ^{a2}
	0,15	14,981±1,101 ^{b2}
	0,2	16,303±0,676 ^{c2}
100	0,1	18,339±0,374 ^{b2}
	0,15	14,431±0,317 ^{a2}
	0,2	17,997±0,687 ^{b2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Berdasarkan data kadar protein pada Tabel 8, penambahan tepung biji nangka pada *brownies* meningkatkan kadar protein. *Brownies* biji nangka 80% dan 100% dengan penambahan *guar gum* 0,15% tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Pada *brownies* nangka 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1% dan 0,2% tidak memberikan perbedaan yang signifikan. Sedangkan *brownies* kontrol memberikan perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka pada setiap formulasinya. Kadar protein paling rendah adalah pada kontrol yakni sebesar 10,974% dan yang paling tinggi adalah pada *brownies* kukus dengan variasi tepung biji nangka 80% dan *guar gum* 0,1% yakni sebesar 18,339%.

3.3.5. Kadar Serat Pangan

Hasil pengamatan kadar serat pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 9 sebagai berikut.

Tabel 9. Hasil Pengamatan Kadar Serat Pangan pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Serat (%)
0 (Kontrol)	-	8,370 \pm 0,425 ¹
80	0,1	8,581 \pm 0,540 ^{a1}
	0,15	22,593 \pm 0,383 ^{b2}
	0,2	24,746 \pm 0,542 ^{c2}
100	0,1	33,182 \pm 1,841 ^{a2}
	0,15	35,984 \pm 1,930 ^{b2}
	0,2	40,941 \pm 0,304 ^{c2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata \pm standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Kadar serat pangan *brownies* semakin meningkat saat tepung biji nangka dan jumlah *guar gum* meningkat. Berdasarkan data pada Tabel 9 dapat dilihat bahwa *brownies* kontrol tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada *brownies* 80% dengan penambahan *guar gum* 0,1%. Sehingga dapat disimpulkan dari data diatas bahwa

tepung biji nangka dan penambahan *guar gum* memberikan hasil dengan perbedaan yang signifikan. Kadar serat paling rendah adalah pada kontrol yakni 8,370% dan yang paling tinggi adalah pada *brownies* kukus dengan tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,2% yakni sebesar 40,941%.

3.3.6. Kadar Gula Sederhana

Hasil pengamatan total gula sederhana pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 10 sebagai berikut.

Tabel 10. Hasil Pengamatan Gula Sederhana pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Total Gula Sederhana
0 (Kontrol)	-	39,037±3,606 ¹
80	0,1	47,099±2,597 ^a
	0,15	54,074±0,316 ^b
	0,2	59,634±0,622 ^c
100	0,1	53,523±0,914 ^c
	0,15	46,463±1,439 ^a
	0,2	50,526±3,020 ^{cb}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Dapat dilihat pada tabel 10 nilai total gula sederhana *brownies* kontrol paling rendah dibanding dengan *brownies* substitusi tepung biji nangka yang lainnya. *Brownies* dengan tepung biji nangka 80% memiliki total gula sederhana semakin meningkat seiring dengan meningkatnya *guar gum*. Nilai total gula sederhana yang paling rendah adalah pada kontrol yakni 39,037 dan yang paling tinggi adalah pada *brownies* tepung biji nangka 80% dan *guar gum* 0,2% yakni sebesar 59,634.

3.3.7. Kadar Karbohidrat

Hasil pengamatan kadar karbohidrat pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 11 sebagai berikut.

Tabel 11. Kadar Karbohidrat pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Karbohidrat (%)
0 (Kontrol)	-	31,487±0,776 ¹
80	0,1	40,865±1,224 ^{a2}
	0,15	41,150±1,914 ^{a3}
	0,2	42,525±1,482 ^{a4}
100	0,1	44,217±1,017 ^{c2}
	0,15	46,370±1,519 ^{a2}
	0,2	39,063±1,762 ^{b2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Berdasarkan Tabel 11, kadar karbohidrat meningkat seiring dengan meningkatnya tepung biji nangka dan *guar gum*, kecuali pada tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,2% yang menurun. Kadar karbohidrat pada *brownies* kontrol memberikan perbedaan yang signifikan pada *brownies* formulasi yang lain. Sedangkan *brownies* 80% dengan penambahan *guar gum* 0,1%, 0,15%, dan 0,2% tidak memberikan perbedaan yang signifikan antara yang satu dengan lainnya. Untuk *brownies* biji nangka 100% memberikan perbedaan yang signifikan pada setiap penambahan *guar gum*. Kadar karbohidrat paling rendah adalah pada kontrol yakni sebesar 31,487% dan yang paling tinggi adalah pada *brownies* kukus dengan tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,15% yakni dengan hasil 46,370%.

3.3.8. Total Kalori

Hasil pengamatan total kalori pada *brownies* kukus dapat dilihat pada Tabel 12 sebagai berikut.

Tabel 12. Hasil Pengamatan Total Kalori pada *Brownies* Kukus

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Kalori (kkal)
<i>Brownies</i> Komersial	-	375 (<i>brownies</i> kukus Pondan)
0 (Kontrol)	-	444,089±8,122 ¹
80	0,1	342,452±8,404 ^{c2}
	0,15	325,834±11,203 ^{b2}
	0,2	287,106±4,756 ^{a2}
100	0,1	289,497±6,617 ^{c2}
	0,15	281,805±5,531 ^{b2}
	0,2	269,011±4,602 ^{a2}

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. *Superscript* huruf yang berbeda menunjukkan % tepung biji nangka
3. *Superscript* angka yang berbeda menunjukkan perbandingan antar % GG dalam masing-masing % tepung biji nangka

Pada Tabel 12 dapat dilihat bahwa semakin banyak penggunaan tepung biji nangka dan *guar gum* maka memberi hasil *brownies* dengan nilai kalori yang semakin rendah. Pada hasil kadar kalori diatas dapat dilihat pada *brownies* kontrol memiliki perbedaan yang signifikan pada semua formulasi *brownies*. *Brownies* biji nangka 80% dengan penambahan *guar gum* 0,2% memiliki perbedaan nyata pada konsentrasi *guar gum* 0,1% dan 0,15%. Sedangkan *brownies* dengan tepung biji nangka 80% dengan *guar gum* 0,2% tidak memiliki perbedaan nyata dengan *brownies* 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1% dan 0,15%. Nilai kalori paling rendah adalah pada *brownies* dengan tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,2% yakni sebesar 269,011 kkal dan yang paling tinggi adalah pada kontrol yakni sebesar 444,089 kkal. Pada *brownies* komersial dari merk Pondan memiliki kadar kalori sebesar 375 kkal.

3.4. Karakteristik Organoleptik *Brownies* Kukus

Dari hasil uji kimia yang sudah dilakukan akan dipilih tiga formulasi dengan hasil optimal. Cara penentuan formulasi dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Penentuan Formulasi *Brownies* Kukus untuk Uji Organoleptik

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Kadar Lemak	Kadar Protein	Kadar Serat
80	0,1			
	0,15			
	0,2		√	
100	0,1	√	√	√
	0,15	√		√
	0,2	√	√	√

Keterangan: Nilai yang tertera merupakan nilai berdasarkan hasil uji kimia

Formulasi yang terpilih untuk uji organoleptik adalah tepung biji nangka 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1%, 0,15%, dan 0,2%. Hasil uji organoleptik *brownies* Kukus dengan sensori dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil *Rating* Uji Organoleptik

% Tepung Biji Nangka	% <i>Guar Gum</i>	Aroma	Tekstur	Rasa	<i>Overall</i>
0 (Kontrol)	-	2,657±1,136 ^a	3,571±0,778 ^c	3,257±0,950 ^b	3,514±0,781 ^b
100	0,1	2,486±0,919 ^a	1,829±0,785 ^a	2,343±1,056 ^a	2,114±0,900 ^a
	0,15	2,829±1,071 ^a	2,086±0,919 ^b	2,457±0,817 ^a	2,429±0,948 ^a
	0,2	2,771±0,843 ^a	2,457±0,919 ^b	2,429±0,979 ^a	2,429±0,778 ^a

Keterangan:

1. Nilai yang tertera merupakan nilai rata-rata ± standar deviasi
2. Huruf *superscript* yang berbeda menunjukkan beda nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% berdasarkan uji *Kruskal Wallis* yang dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney*.

Pada Tabel 14 merupakan hasil uji organoleptik, parameter yang diukur adalah aroma, tekstur, rasa, dan *overall*. Uji organoleptik dilakukan dengan sistem *rating*. Skoring nilai berkisar antara 1-4, yakni (1) sangat tidak suka, (2) tidak suka, (3) suka, (4) sangat suka. Berdasarkan Tabel 14, dapat dilihat bahwa tidak ada perbedaan nyata pada kontrol dan penambahan tepung biji nangkaterhadap aroma. Pada karakteristik tekstur terdapat perbedaan nyata terhadap kontrol dan penambahan tepung biji nangka dan *guar gum*. Penambahan tepung biji nangka menurunkan tingkat kesukaan tekstur, namun

penambahan *guar gum* meningkatkan tingkat kesukaan terhadap tekstur. Nilai kesukaan tekstur tertinggi terdapat pada kontrol yakni dengan hasil 3,571 dan yang paling rendah adalah pada *brownies* dengan tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,1% dengan hasil 1,829. Penambahan tepung biji nangka berpengaruh terhadap rasa, sedangkan penambahan *guar gum* tidak berpengaruh terhadap rasa. Nilai kesukaan rasa tertinggi adalah pada kontrol dengan nilai 3,257 dan paling rendah adalah pada *brownies* dengan tepung biji nangka 100% dan *guar gum* 0,1% dengan hasil 2,343. Secara keseluruhan terdapat perbedaan nyata terhadap *brownies* dengan penambahan tepung biji nangka dan kontrol, sedangkan tidak ada perbedaan nyata terhadap *brownies* dengan penambahan *guar gum*. Hasil nilai organoleptik pada Tabel 13 parameter aroma diketahui tidak ada perbedaan antara *brownies* kontrol dengan formulasi *brownies* kecambah kacang hijau. Pada parameter tekstur terdapat perbedaan yang signifikan antara *brownies* kontrol dengan *brownies* biji nangka yang lain, tetapi untuk *brownies* biji nangka dengan penambahan *guar gum* 0,15% dan 0,2% tidak memiliki perbedaan yang signifikan. Pada rasa dan *overall*, *brownies* kontrol memiliki perbedaan yang signifikan terhadap *brownies* biji nangka 100% dengan penambahan *guar gum* 0,1%, 0,15%, dan 0,2%, sedangkan *brownies* biji nangka 100% tidak memiliki perbedaan yang signifikan pada setiap penambahan *guar gum*.

