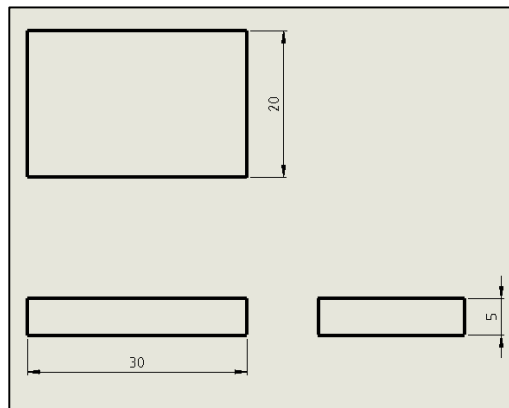


## BAB IV

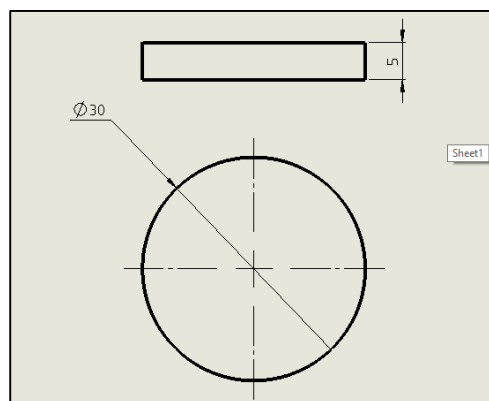
### DATA DAN ANALISIS

#### 4.1 Desain Prototipe Cookies

Desain prototipe *cookies* dibuat menggunakan *software Solidworks*. Desain ini yang akan dimasukkan ke dalam *printer* 3 dimensi untuk dicetak. Masing-masing bentuk akan dilakukan pencetakan menggunakan *printer* 3 dimensi dengan variasi tepung glukomanan 0%, 1%, 2% dan 4%. Terdapat dua variasi bentuk yang dibuat yaitu berbentuk balok (*bar*) dan silinder (*cylinder*). Desain yang telah dibuat akan dijadikan sebagai acuan untuk hasil produk hasil cetak. Desain *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) memiliki dimensi panjang 30 mm  $\times$  lebar 20 mm  $\times$  tinggi 5 mm. Untuk desain *cookies* berbentuk silinder (*cylinder cookies*) memiliki diameter 30 mm  $\times$  tinggi 5 mm.



**Gambar 4.1** Desain *Bar Cookies* (2 Dimensi)



**Gambar 4.2** Desain *Cylinder Cookies* (2 Dimensi)

## 4.2 Komposisi Material *Printing*

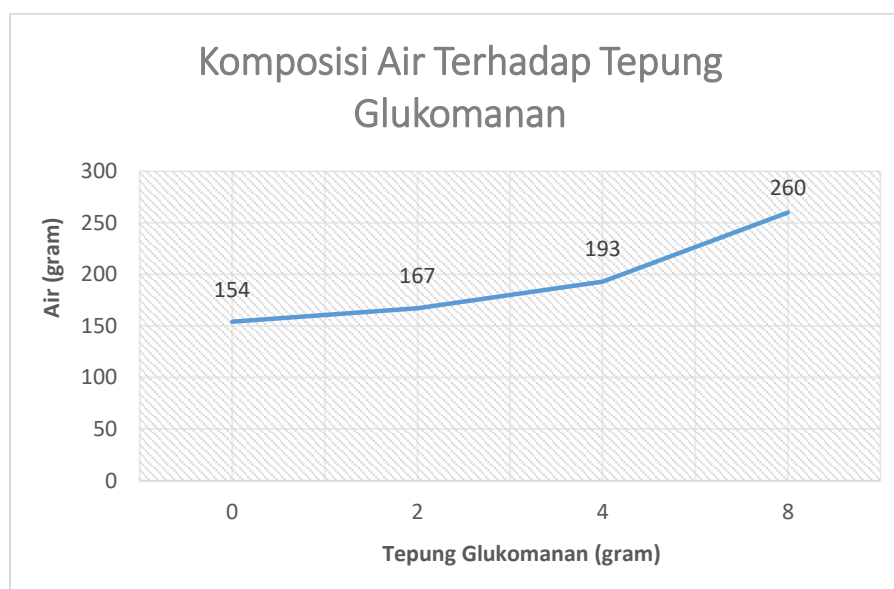
Material *printing* yang digunakan merupakan adonan berbahan dasar tepung. Tepung yang digunakan yaitu tepung mocaf dan tepung glukomanan. Tepung mocaf sebagai bahan dasar dalam pembuatan adonan. Sedangkan tepung glukomanan digunakan sebagai bahan tambahan untuk membuat adonan sebagai *material printing*. Pemilihan tepung mocaf untuk dijadikan sebagai bahan utama dalam pembuatan material *printing* yaitu karena tepung ini memiliki tekstur yang lembut mirip seperti *white clay* (tanah liat putih) sehingga mampu diekstrusi dengan baik menggunakan *printer* 3 dimensi. Selain tepung mocaf, material *printing* dibuat menggunakan campuran tepung glukomanan. Tepung glukomanan pada material *printing* berfungsi untuk bahan tambah yang memiliki kemampuan sebagai *gelling agent* sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengikat. Tepung glukomanan yang digunakan dalam pembuatan adonan yaitu 0%, 1%, 2% dan 4% (per 200 gram tepung mocaf). Terdapat bahan tambahan lainnya yaitu air dan mentega. Berikut merupakan komposisi adonan untuk dijadikan material *printing*:

**Tabel 4.1** Komposisi Adonan untuk Material *Printing*

Tepung Mocaf (gram)	Persentase Tepung Glukomanan (per massa tepung mocaf)	Tepung Glukomanan (gram)	Air Mineral (%)	Air Mineral (gram)	Telur (gram)	Mentega (gram)
200	0%	0	77%	154	44	10
200	1%	2	82.67%	167	44	10
200	2%	4	94.61%	193	44	10
200	4%	8	125%	260	44	10

Tabel 4.1 menampilkan data komposisi adonan untuk masing-masing variasi tepung glukomanan. Tepung mocaf yang digunakan sebanyak 200 gram sebagai bahan utama pembuatan adonan. Variasi dilakukan pada penambahan tepung glukomanan yaitu 0%, 1%, 2% dan 4% (per 200 gram tepung mocaf). Penambahan tepung glukomanan ini mengakibatkan tekstur adonan menjadi lebih keras dibandingkan dengan adonan tanpa tepung glukomanan. Tekstur yang terlalu keras tidak dapat dilakukan ekstrusi pada *printer* 3 dimensi, maka dari itu perlu dilakukan penyesuaian komposisi air pada setiap penambahan

tepung glukomanan. Apabila adonan (*material printing*) terlalu cair, hasilnya akan memengaruhi hasil cetak. Adonan (*material printing*) yang terlalu cair tidak mampu mempertahankan bentuknya sebagai filamen ketika proses *printing* yang menyebabkan hasil cetaknya akan melebar. Maka dari itu komposisi adonan perlu disesuaikan supaya dapat optimal dalam menghasilkan produk *cookies*. Untuk bahan tambahan lain yang digunakan yaitu telur dan mentega. Telur yang digunakan sama pada setiap variasi yaitu 44 gram. Mentega yang digunakan juga sama pada setiap variasi yaitu 10 gram.



**Gambar 4.3** Grafik Komposisi Air terhadap Tepung Glukomanan

Grafik pada gambar 4.3 merupakan diagram garis yang menunjukkan kenaikan komposisi air terhadap variasi tepung glukomanan. Mulai dari variasi tepung glukomanan 0%, 1%, 2% hingga 4% mengalami kenaikan. Komposisi air dalam satuan gram untuk variasi 0%, 1%, 2% dan 4% secara berturut-turut yaitu 154 gram, 167 gram, 193 gram dan 260 gram. Penambahan air dalam adonan diperlukan karena penambahan tepung glukomanan mengubah tekstur adonan menjadi lebih keras dan kering, hal ini karena sifat tepung glukomanan yang mampu mengikat dan menyerap air dengan baik. Kemampuan mengikat air pada tepung glukomanan sangatlah tinggi, hal ini membuat tekstur adonan menjadi sangat berubah walaupun hanya dengan sedikit penambahan tepung glukomanan.

Standar yang digunakan untuk mengetahui tekstur makanan yaitu Standar *International Dysphagia Diet Standardisation Initiative* (IDDSI). Berdasarkan standar IDDSI, tekstur makanan pada level 4 (*puréed/extremely thick*) merupakan kategori makanan yang dapat dibentuk. Penentuan level dilakukan dengan pengujian menggunakan sendok. Makanan yang akan diuji diambil menggunakan sendok kemudian sendok tersebut dimiringkan. Dapat dikatakan level 4 apabila beberapa bagian dari makanan tersebut jatuh dari sendok serta terdapat sisa makanan pada bagian sendok. Pengujian ini dilakukan pada adonan yang akan dijadikan material *printing* sebelum material *printing* dimasukkan ke dalam *barrel printer* 3 dimensi. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui level tekstur adonan telah sesuai dengan standar *International Dysphagia Diet Standardisation Initiative* (IDDSI) yaitu level 4 (*puréed/extremely thick*).



**Gambar 4.4** Pengujian Adonan berdasarkan Standar IDDSI



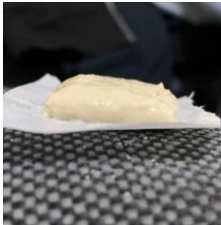




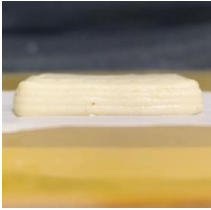




### 4.3 Analisis Hasil Pengamatan Visual

Produk hasil cetak dilakukan pengamatan secara visual. Setelah dilakukan *printing*, kemudian dilakukan analisis visual dengan malakukan dokumentasi dalam bentuk foto tampak atas, tampak depan dan tampak samping. Setelah itu dimasukkan ke dalam tabel data hasil pengamatan visual. Data hasil pengamatan visual berbentuk foto yang diambil dalam berbagai sisi. Foto ini disajikan dalam bentuk tabel yang kemudian dianalisis. Analisis dilakukan pada produk hasil cetak dengan variasi tepung glukomanan 0%, 1%, 2% dan 4%. Pengambilan data dilakukan setelah dicetak (sebelum *baking*) dan setelah dilakukan proses *baking*.

### 4.3.1 Hasil Pengamatan Visual *Cookies* Berbentuk Balok

Analisis data hasil visual dilakukan dengan membandingkan dan diberikan penilaian. Penilaian dilakukan dengan menggunakan angka 1 sampai 4. Angka 1 menandakan nilai visual yang paling buruk sedangkan angka 4 merupakan nilai visual yang paling baik. Parameter penilaian yaitu bentuk dari hasil cetak berdasarkan bentuk desain.




**Tabel 4.2** Data Pengamatan Visual *Bar Cookies* (Hasil *Printing*)










<i>Bar Cookies</i> (Hasil <i>Printing</i> )				
Glukomanan	<i>Top View</i>	<i>Front View</i>	<i>Side View</i>	Nilai
0%				1
1%				2
2%				4
4%				3
waktu cetak	7 menit			

Tabel 4.2 menyajikan data visual yang didokumentasikan dalam bentuk foto dari berbagai sisi. Pada variasi tepung glukomanan 0%, produk yang dihasilkan merupakan yang paling buruk secara analisis visual. Hal ini dikarenakan adonan tanpa tepung glukomanan memiliki tekstur yang lebih cair dibandingkan dengan yang menggunakan tepung glukomanan. Kemudian untuk variasi tepung glukomanan 1%, terlihat produk yang dihasilkan lebih baik dibandingkan variasi 0%. Selanjutnya, dapat dilihat pada tabel visual bahwa variasi tepung glukomanan 2% dan 4% menghasilkan produk yang serupa. Perbedaan dari keduanya tidak terlalu terlihat, hanya ada perbedaan kecil yaitu variasi tepung glukomanan 4% terlihat pada “*side view*” membentuk sisi balok yang melengkung yang mana ini tidak lebih baik dibandingkan 2%. Penilaian akhir dari hasil pengamatan visual *bar cookies* sebelum dilakukan proses *baking* menghasilkan kesimpulan bahwa variasi tepung glukomanan 2% merupakan yang paling baik.

Proses baking dilakukan setelah produk selesai dicetak. Proses baking dilakukan dengan temperatur 135° selama 30 menit. Setelah dilakukan *baking*, dilakukan pengambilan data dalam bentuk foto untuk dilakukan analisis visual. Penilaian yang digunakan menggunakan angka 1 sampai 4. Angka 1 untuk menandakan data visual yang paling buruk dan angka 4 menandakan data visual yang paling baik.

**Tabel 4.3** Data Pengamatan Visual *Bar Cookies* (Sesudah *Baking*)

<i>Bar Cookies</i> (Sesudah <i>Baking</i> )				
Glukomanan	<i>Top View</i>	<i>Front View</i>	<i>Side View</i>	Nilai
0%				2

1%				4
2%				3
4%				1




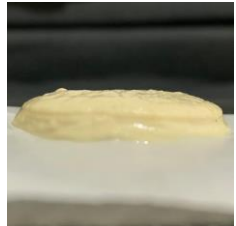



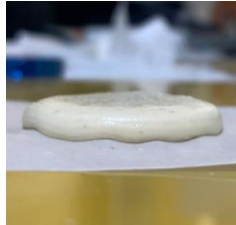
Tabel 4.3 menampilkan data visual produk dari setiap variasi, dapat dilihat pada tabel bahwa produk dari setiap variasi mengalami penyusutan pada sisi samping, namun pada bagian atas *cookies* terlihat mengembang. Hal ini dikarenakan ketika proses *baking*, kadar air dalam *cookies* mengalami penguapan ke atas akibatnya terjadi pengembangan pada bagian atas *cookies*. Secara visual produk *bar cookies* paling baik setelah dilakukan proses *baking* yaitu pada variasi 1%. Pada 0% terdapat cacat bentuk retakan pada bagian atas *cookies*. Pada variasi 2% sisi samping *cookies* terlihat melengkung sedangkan pada 4% terdapat cacat bentuk, hal ini disebabkan oleh *baking paper* yang menyusut ketika diberi temperatur tinggi yang kemudian memengaruhi bentuk *cookies*.

#### 4.3.2 Hasil Pengamatan Visual *Cookies* Berbentuk Silinder

Analisis data hasil visual dilakukan dengan membandingkan dan diberikan penilaian. Penilaian dilakukan dengan menggunakan angka 1

sampai 4. Nilai paling rendah pada analisis visual yaitu diberi angka 1. Sedangkan angka 4 merupakan nilai untuk visual yang paling baik. Parameter penilaian yaitu bentuk dari hasil cetak.

**Tabel 4.4** Data Pengamatan Visual *Cylinder Cookies* (Hasil *Printing*)









<i>Cylinder Cookies</i> (Hasil <i>Printing</i> )			
Glukomanan	<i>Top View</i>	<i>Side View</i>	Nilai
0%			1
1%			2
2%			4
4%			3
waktu cetak	8 menit		

Data hasil visual untuk *cookies* berbentuk silinder menunjukkan kesamaan pada *cookies* berbentuk balok. Variasi tepung glukomanan 0% mendapat penilaian paling buruk dan variasi tepung glukomanan 2%



mendapat nilai paling baik. Penyebabnya sama dengan pencetakan *cylinder cookies*, yaitu pada variasi tepung glukomanan 0% memiliki tekstur yang cair sehingga tidak optimal ketika dijadikan material *printing*. Tepung glukomanan memiliki sifat mampu dengan baik menyerap kadar air. Hal ini sangat berdampak pada tekstur adonan. Sedangkan, variasi tepung glukomanan 2% dan 4% merupakan material *printing* dengan komposisi paling optimal untuk dijadikan material *printing* berdasarkan analisis visual.

**Tabel 4.5** Data Pengamatan Visual *Cylinder Cookies* (Sesudah *Baking*)

<i>Cylinder Cookies</i> (Sesudah <i>Baking</i> )			
Glukomanan	<i>Top View</i>	<i>Side View</i>	Nilai
0%			1
1%			3
2%			4
4%			2

Tabel 4.5 menampilkan data visual produk *cylinder cookies* dari setiap variasi. Tabel tersebut memuat data visual yang didokumentasikan dalam bentuk foto setelah dilakukannya proses *baking*. Produk dari setiap variasi mengalami penyusutan pada sisi samping, namun pada bagian atas *cookies* terlihat mengembang. Penyebab mengembangnya *cylinder cookies* sama dengan yang terjadi pada *bar cookies* yaitu disebabkan oleh proses *baking*, kadar air dalam *cookies* mengalami penguapan ke atas akibatnya terjadi pengembangan pada bagian atas *cookies*. Variasi tepung glukomanan 0% mendapatkan nilai paling buruk berdasarkan analisis visual. Produk *cylinder cookies* paling baik secara visual setelah dilakukan proses *baking* yaitu pada variasi 2%.

#### **4.4 Analisis Hasil Pengukuran Dimensi dan Massa**

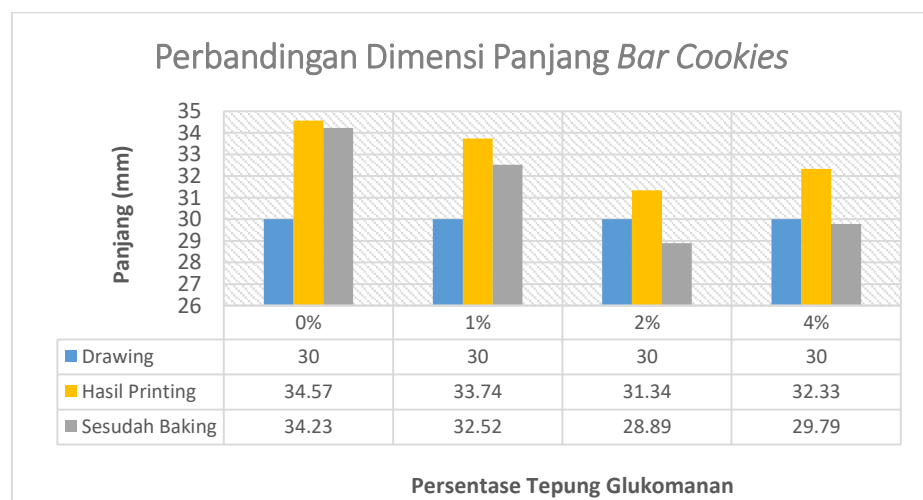
Pengukuran dimensi dan massa dilakukan pada *cookies* berbentuk balok dan silinder untuk setiap variasi tepung glukomanan 0%, 1%, 2% dan 4%. Pengukuran dimensi dan massa dilakukan setelah *cookies* dicetak menggunakan *printer* 3 dimensi dan setelah selesai dilakukan *baking* menggunakan oven. Pengukuran dimensi dilakukan menggunakan jangka sorong dengan ketelitian 0.02 mm. Kemudian, pengukuran massa dilakukan menggunakan timbangan *digital*. Dimensi *cookies* hasil *printing* (sebelum *baking*) dan setelah *baking* diukur menggunakan jangka sorong untuk dibandingkan dengan dimensi desain (*drawing*).

##### **4.4.1 Analisis Dimensi dan Massa Cookies Berbentuk Balok**

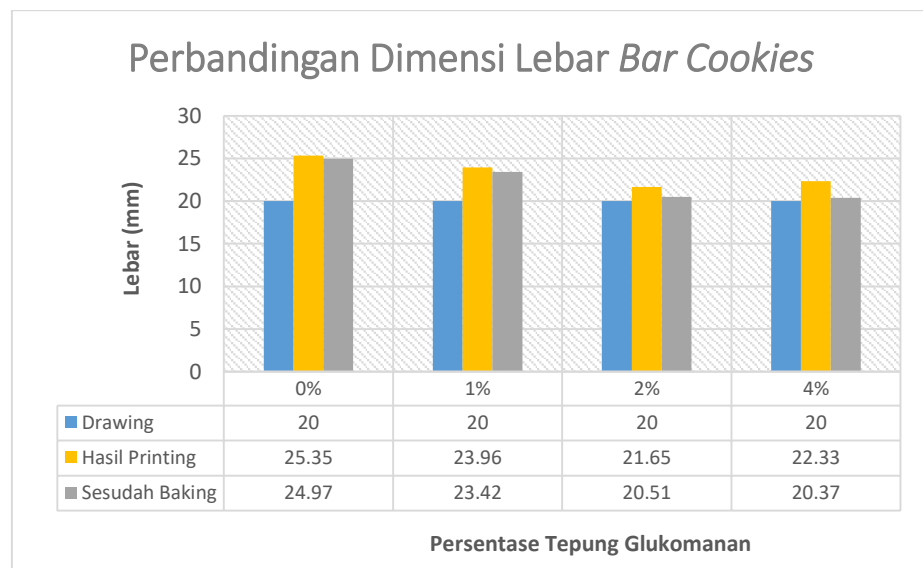
Pengukuran dimensi pada *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) dilakukan pada panjang, lebar dan tinggi *cookies* hasil cetak. Selain pengukuran dimensi, *cookies* hasil *printing* juga dilakukan pengukuran massa. Pencetakan *cookies* berbentuk balok ini dilakukan 3 kali untuk masing-masing variasi tepung glukomanan. Data yang didapat dari 3 kali iterasi ini kemudian dihitung dan dicatat sebagai nilai rata-rata. Nilai dimensi dan massa rata-rata ini disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk dibandingkan dengan dimensi desain (*drawing*).

**Tabel 4.6** Data Pengukuran Dimensi dan Massa *Bar Cookies*

<i>Bar Cookies</i>			
0%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	<i>Hasil Printing</i>	<i>Sesudah Baking</i>
Panjang (mm)	30	34.57	34.23
Lebar (mm)	20	25.35	24.97
Tinggi (mm)	5	6.01	7.29
Massa (gram)	-	6	4
1%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	<i>Hasil Printing</i>	<i>Sesudah Baking</i>
Panjang (mm)	30	33.74	32.52
Lebar (mm)	20	23.96	23.42
Tinggi (mm)	5	5.77	8.33
Massa (gram)	-	5.33	3.33
2%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	<i>Hasil Printing</i>	<i>Sesudah Baking</i>
Panjang (mm)	30	31.34	28.89
Lebar (mm)	20	21.65	20.51
Tinggi (mm)	5	5.34	10.09
Massa (gram)	-	3.67	1.67
4%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	<i>Hasil Printing</i>	<i>Sesudah Baking</i>
Panjang (mm)	30	32.33	29.79
Lebar (mm)	20	22.33	20.37
Tinggi (mm)	5	5.18	10.25
Massa (gram)	-	3.67	1.67

**Gambar 4.5** Grafik Perbandingan Dimensi Panjang *Bar Cookies*

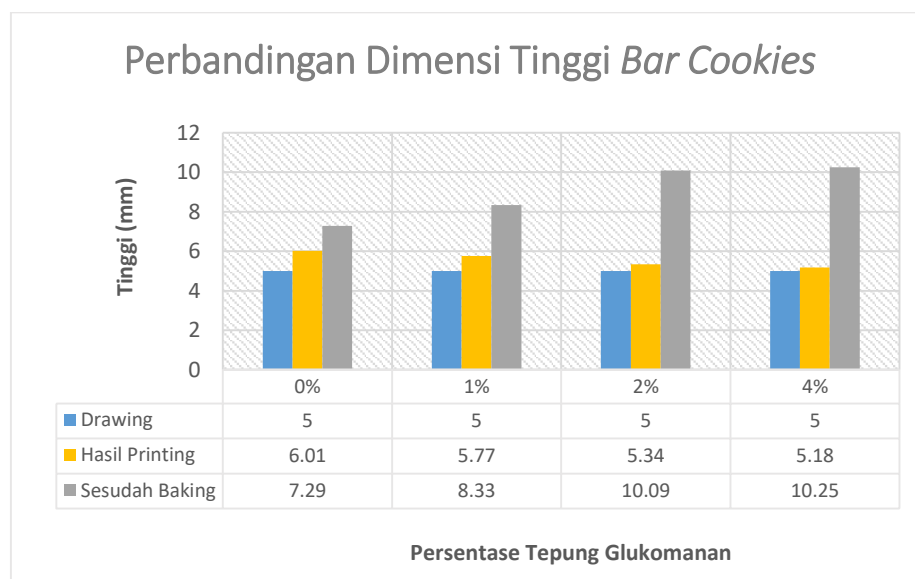
Grafik pada gambar 4.5 menampilkan perbedaan dimensi panjang *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) pada desain (*drawing*), hasil *printing* dan sesudah *baking*. Dimensi *drawing* sebagai acuan untuk dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking*. Grafik tersebut menunjukkan bahwa selisih paling besar terhadap dimensi *drawing* yaitu pada variasi 0%. Dimensi panjang hasil *printing* (sebelum *baking*) yang paling sedikit selisihnya dengan dimensi *drawing* adalah variasi tepung glukomanan 2% yaitu 1.34 mm. Sedangkan untuk dimensi sesudah *baking* yang memiliki selisih paling sedikit dengan dimensi *drawing* yaitu variasi tepung glukomanan 4% yaitu 0.21 mm.



**Gambar 4.6** Grafik Perbandingan Dimensi Lebar *Bar Cookies*

Grafik pada gambar 4.6 menampilkan perbandingan dimensi lebar *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) pada desain (*drawing*), hasil *printing* dan sesudah *baking*. Dimensi *drawing* sebagai acuan untuk dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking*. Grafik tersebut menunjukkan bahwa selisih paling besar terhadap dimensi *drawing* yaitu pada variasi 0%. Dimensi panjang hasil *printing* (sebelum *baking*) yang paling sedikit selisihnya dengan dimensi *drawing* adalah variasi tepung glukomanan 2% yaitu 1.65 mm. Sedangkan untuk dimensi sesudah *baking* yang memiliki selisih paling sedikit dengan dimensi *drawing* yaitu variasi

tepung glukomanan 4% yaitu 0.37 mm. Data dimensi lebar ini memiliki kesamaan pada dimensi panjang, dengan selisih dimensi paling sedikit atau paling mendekati dengan *drawing* yaitu pada variasi tepung glukomanan 2% dan 4%. Penyusutan dimensi sesudah dilakukan *baking* terjadi karena proses *baking* menyebabkan kadar air pada *cookies* berkurang.



**Gambar 4.7** Grafik Perbandingan Dimensi Tinggi *Bar Cookies*

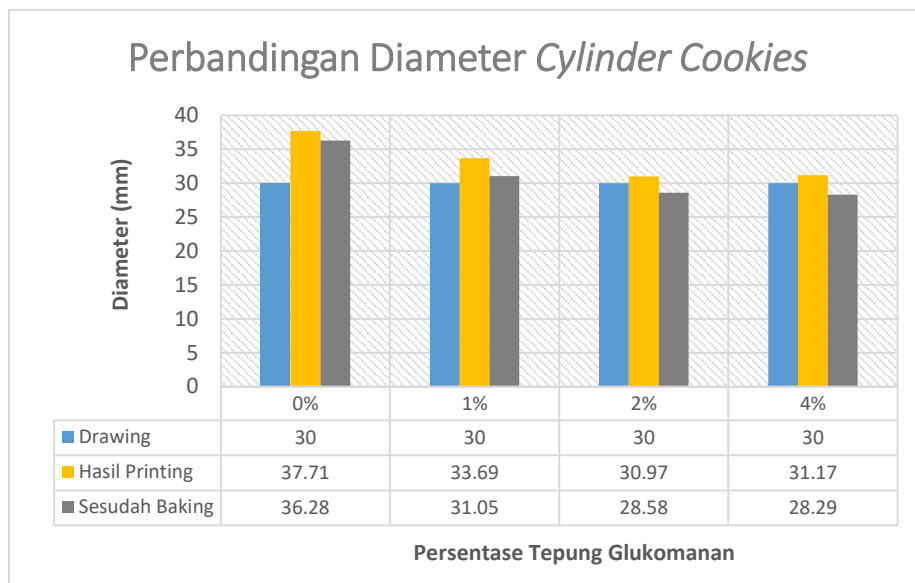
Grafik pada gambar 4.7 menampilkan perbandingan dimensi tinggi *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) pada desain (*drawing*), hasil *printing* dan sesudah *baking*. Dimensi *drawing* sebagai acuan untuk dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking*. Grafik tersebut menunjukkan selisih dimensi hasil *printing* (sebelum *baking*) paling besar terhadap dimensi *drawing* yaitu pada variasi 0%. Sedangkan untuk selisih paling sedikit antara dimensi hasil *printing* dengan dimensi *drawing* adalah pada variasi 4% yaitu selisih 0.18 mm. Ketika setelah melalui proses *baking*, terjadi kenaikan dimensi tinggi yang cukup signifikan pada variasi 2% dan 4%. Selisih dimensi sesudah *baking* dengan *drawing* pada variasi 4% sebesar 5.25 mm. Kenaikan dimensi ini disebabkan oleh *cookies* yang mengembang ke bagian atas pada saat proses *baking* sehingga terjadi kenaikan dimensi tinggi *cookies* setelah proses *baking*.

#### 4.4.2 Analisis Dimensi dan Massa Cookies Berbentuk Silinder

Pengukuran dimensi pada *cookies* berbentuk silinder (*cylinder cookies*) dilakukan pada diameter dan tinggi *cookies* hasil cetak. Sama seperti *bar cookies*, produk *cookies* berbentuk silinder (*cylinder cookies*) hasil *printing* juga dilakukan pengukuran massa menggunakan timbangan *digital*. Pencetakan *cookies* berbentuk silinder ini dilakukan 3 kali untuk masing-masing variasi tepung glukomanan. Data yang didapat dari 3 kali iterasi ini kemudian dihitung dan dicatat sebagai nilai rata-rata. Data dimensi yang diambil yaitu produk hasil *printing* (sebelum *baking*) dan sesudah *baking*. Nilai dimensi dan massa rata-rata ini disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk kemudian dibandingkan dengan dimensi desain (*drawing*).

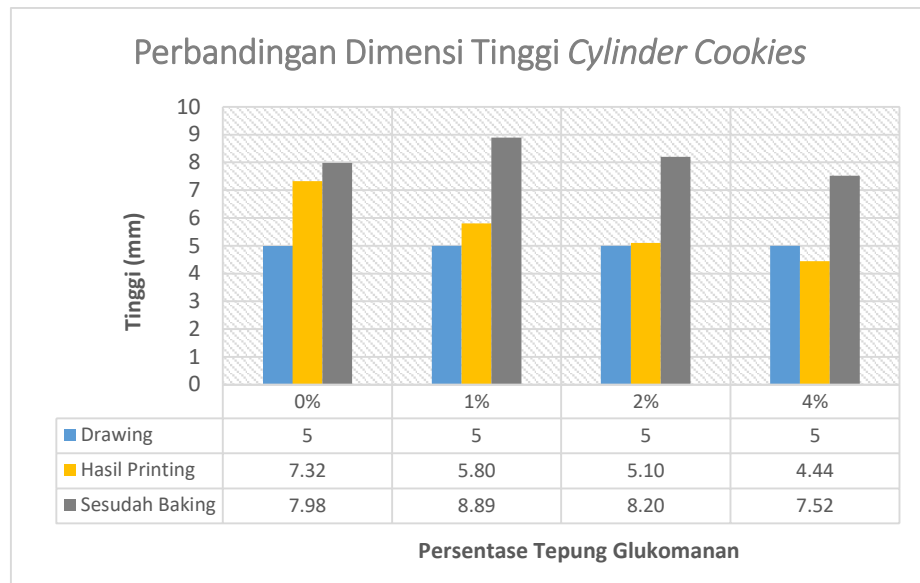
**Tabel 4.7** Data Pengukuran Dimensi dan Massa *Cylinder Cookies*

Cylinder Cookies			
0%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	Hasil <i>Printing</i>	Sesudah <i>Baking</i>
Diameter (mm)	30	37.71	36.28
Tinggi (mm)	5	7.32	7.98
Massa (gram)	-	8.33	6.33
1%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	Hasil <i>Printing</i>	Sesudah <i>Baking</i>
Diameter (mm)	30	33.69	31.05
Tinggi (mm)	5	5.80	8.89
Massa (gram)	-	6	4
2%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	Hasil <i>Printing</i>	Sesudah <i>Baking</i>
Diameter (mm)	30	30.97	28.58
Tinggi (mm)	5	5.10	8.20
Massa (gram)	-	4.67	2.67
4%			
<i>Measurement</i>	<i>Drawing</i>	Hasil <i>Printing</i>	Sesudah <i>Baking</i>
Diameter (mm)	30	31.17	28.29
Tinggi (mm)	5	4.44	7.52
Massa (gram)	-	4.67	2.67



**Gambar 4.8** Grafik Perbandingan Diameter *Cylinder Cookies*

Grafik pada gambar 4.8 menampilkan perbandingan dimensi diameter *cookies* berbentuk silinder (*cylinder cookies*) pada desain (*drawing*), hasil *printing* dan sesudah *baking* yang diukur menggunakan jangka sorong. Dimensi *drawing* sebagai acuan untuk dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking*. Diameter pada desain (*drawing*) yaitu 30 mm. Grafik tersebut menunjukkan bahwa selisih paling besar dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking* terhadap dimensi *drawing* yaitu pada variasi 0%. Diameter hasil *printing* (sebelum *baking*) yang paling sedikit selisihnya dengan dimensi *drawing* adalah variasi tepung glukomanan 2% yaitu 0.97 mm. Sedangkan untuk dimensi sesudah *baking* yang memiliki selisih paling sedikit dengan dimensi *drawing* yaitu variasi tepung glukomanan 4% yaitu 2.29 mm. Berdasarkan grafik tersebut, dapat dilihat adanya penyusutan dimensi dari hasil *printing* (sebelum *baking*) dengan sesudah *baking*. Penyusutan dimensi pada dimensi sesudah *baking* terjadi karena proses *baking* yang membuat kadar air pada *cookies* berkurang sehingga terjadi penyusutan dimensi dari sebelum *baking* dengan setelah dilakukannya proses *baking*.



**Gambar 4.9** Grafik Perbandingan Dimensi Tinggi *Cylinder Cookies*

Grafik pada gambar 4.9 menampilkan perbedaan dimensi tinggi *cookies* berbentuk silinder (*cylinder cookies*) pada desain (*drawing*), hasil *printing* dan sesudah *baking*. Dimensi *drawing* sebagai acuan untuk dimensi hasil *printing* dan sesudah *baking*. Dimensi tinggi *cookies* berdasarkan dari desain yang dibuat yaitu 5 mm. Grafik tersebut menunjukkan selisih dimensi hasil *printing* (sebelum *baking*) paling besar terhadap dimensi *drawing* yaitu pada variasi 0%. Sedangkan untuk selisih paling sedikit antara dimensi hasil *printing* (sebelum *baking*) dengan dimensi *drawing* adalah pada variasi 2% yaitu selisih 0.2 mm. Ketika setelah melalui proses *baking*, terjadi kenaikan dimensi tinggi yang cukup signifikan pada variasi 1%, 2% dan 4%. Hal ini menyebabkan selisih paling kecil antara dimensi sesudah *baking* dengan *drawing* terjadi pada variasi 0% yaitu 2.98%. Dimensi 2% sesudah *baking* mengalami kenaikan menjadi 8.20 mm dari awalnya 5.10 mm. Kenaikan dimensi yang cukup signifikan ini terjadi juga pada variasi 1% dan 4%. Kenaikan dimensi ini disebabkan oleh *cookies* yang mengembang ke bagian atas pada saat dilakukan proses *baking* sehingga dimensi tinggi *cookies* menjadi bertambah dari sebelumnya.



#### 4.5 Baking Loss pada Cookies Hasil Printing

*Baking loss* merupakan massa yang hilang pada *cookies* relatif terhadap massa awal setelah dilakukan proses *baking*. *Baking loss* dapat dihitung dengan mengetahui massa awal dan massa akhir *cookies*. Massa awal merupakan massa sebelum dilakukan proses *baking*, sedangkan massa akhir merupakan massa *cookies* sesudah *baking*. Berikut merupakan perhitungan *baking loss* pada *cookies* berbentuk balok (*bar cookies*) dan silinder (*cylinder cookies*):

##### a. Baking Loss pada Bar Cookies

1. Tepung Glukomanan 0%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{6 - 4}{6} \times 100 = 33.33\%$$

2. Tepung Glukomanan 1%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{5.33 - 3.33}{5.33} \times 100 = 37.50\%$$

3. Tepung Glukomanan 2%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{3.67 - 1.67}{3.67} \times 100 = 54.55\%$$

4. Tepung Glukomanan 4%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{3.67 - 1.67}{3.67} \times 100 = 54.55\%$$

##### b. Baking Loss pada Cylinder Cookies

1. Tepung Glukomanan 0%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{8.33 - 6.33}{8.33} \times 100 = 24\%$$

2. Tepung Glukomanan 1%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{6 - 4}{6} \times 100 = 33.33\%$$

3. Tepung Glukomanan 2%

$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{4.67 - 2.67}{4.67} \times 100 = 42.86\%$$

4. Tepung Glukomanan 4%

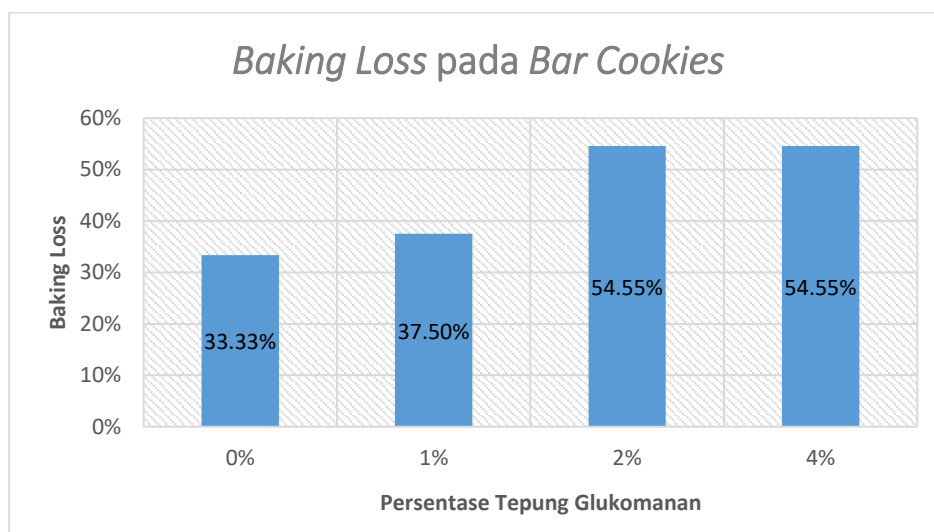
$$\frac{\text{massa awal} - \text{massa akhir}}{\text{massa awal}} \times 100 = \frac{4.67 - 2.67}{4.67} \times 100 = 42.86\%$$

**Tabel 4.8** *Baking Loss* pada *Bar Cookies*

<i>Baking Loss</i> pada <i>Bar Cookies</i> (%)	
Persentase Tepung Glukomanan	<i>Baking Loss</i>
0%	33.33%
1%	37.50%
2%	54.55%
4%	54.55%

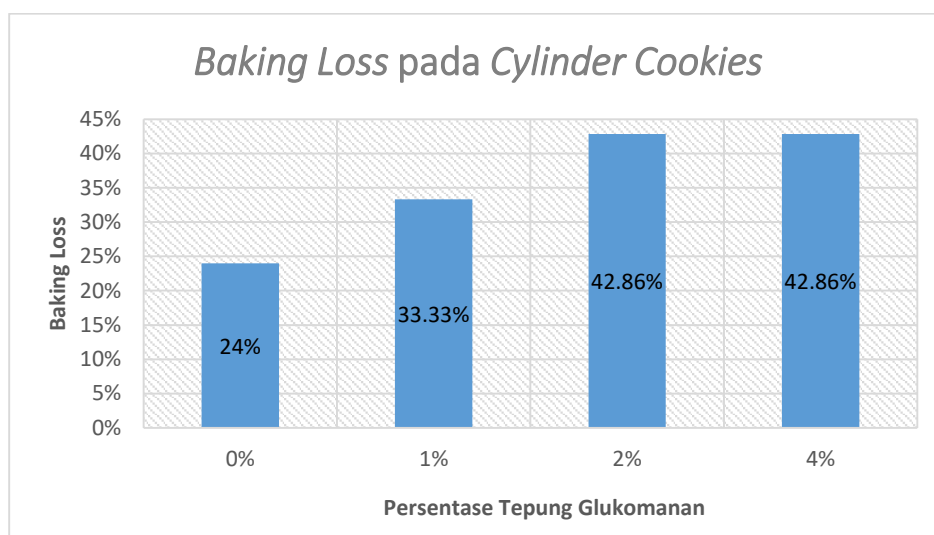
**Tabel 4.9** *Baking Loss* pada *Cylinder Cookies*

<i>Baking Loss</i> pada <i>Cylinder Cookies</i> (%)	
Persentase Tepung Glukomanan	<i>Baking Loss</i>
0%	24%
1%	33.33%
2%	42.86%
4%	42.86%

**Gambar 4.10** Grafik *Baking Loss* pada *Bar Cookies*

Grafik pada gambar 4.10 menampilkan *baking loss* dari masing-masing variasi tepung glukomanan pada *cookies* berbentuk balok. Selisih massa awal dengan massa akhir pada setiap variasi memiliki nilai yang sama yaitu 2 gram. Walaupun selisih massa awal dan massa akhir pada setiap variasi sama namun

nilai *baking loss* pada masing-masing variasi berbeda, hal ini dikarenakan *baking loss* merupakan nilai yang relatif terhadap massa awal. Karena massa awal masing-masing variasi berbeda maka nilai *baking loss* yang dihasilkan juga berbeda. Pada variasi tepung glukomanan 0% nilai *baking loss* sebesar 33.33%. Nilai *baking loss* pada variasi tepung glukomanan 1% sebesar 37.50%. Pada variasi tepung glukomanan 2% dan 4% memiliki nilai *baking loss* yang sama yaitu sebesar 54.55%. Nilai *baking loss* mengalami kenaikan setiap penambahan tepung glukomanan pada material *printing*. Hal ini dipengaruhi oleh massa awal *cookies*. Massa awal *cookies* sebelum *baking* pada variasi 2% dan 4% memiliki nilai yang sama yaitu 4.67 gram.



**Gambar 4.11** Grafik *Baking Loss* pada *Cylinder Cookies*

Grafik pada gambar 4.11 menampilkan *baking loss* dari masing-masing variasi tepung glukomanan pada *cookies* berbentuk silinder. Pada variasi tepung glukomanan 0% nilai *baking loss* sebesar 24%. Nilai *baking loss* pada variasi tepung glukomanan 1% sebesar 33.33%. Pada variasi tepung glukomanan 2% dan 4% memiliki nilai *baking loss* yang sama yaitu sebesar 42.86%. Kesamaan nilai *baking loss* pada variasi 2% dan 4% disebabkan oleh massa awal *cookies* sebelum *baking* pada variasi 2% dan 4% memiliki nilai yang sama yaitu 4.67 gram dan mengalami pengurangan massa yang sama setelah *baking*.