

### **3. HASIL PENELITIAN**

#### **3.1. Karakteristik Mikrobiologi**

##### **3.1.1. Angka Kapang Khamir Tepung Jali Fermentasi**

Hasil pengamatan Angka Kapang Khamir dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Angka Kapang Khamir

No.	Sampel	AKK (Log CFU/ml)
1	Biji Jali fermentasi 24 jam	6,26±0,21
2	Biji Jali fermentasi 72 jam	6,40±0,18

Pada Tabel 2. dapat dilihat hasil perhitungan angka kapang khamir pada fermentasi biji jali dengan menggunakan starter ragi tempe. Total mikroba yang terhitung pada sampel mengalami cederung stabil selama fermentasi berlangsung. Total mikroba pada biji jali fermentasi 72 jam adalah  $6,26\pm0,21$  log CFU/ml, sedangkan pada biji jali fermentasi 24 jam adalah  $6,40\pm0,18$  log CFU/ml.

#### **3.2. Karakteristik Kimia**

##### **3.2.1. Kadar Pati**

Hasil pengamatan kadar pati pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengukuran Kadar Pati

Perlakuan	Kadar Pati (%)
TT	$80,08 \pm 3,66^c$
JK	$77,10 \pm 4,97^c$
JF24	$67,73 \pm 5,62^b$
JF72	$58,46 \pm 3,29^a$

Keterangan:

TT : Tepung Terigu

JK : Tepung Jali Kontrol

JF24 : Tepung Jali Fermentasi 24 jam

JF72 : Tepung Jali Fermentasi 72 jam

- Nilai yang terdapat pada table merupakan *mean* ± standar deviasi (n=6)

- Nilai dengan *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ( $p<0,05$ ) dengan uji *one way anova* yang dilanjutkan dengan uji Duncan

Pada Tabel 3. dapat dilihat kadar pati dari sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72).

Tepung terigu memiliki kadar pati paling tinggi dibandingkan dengan tepung lainnya, yaitu  $80,08 \pm 3,66\%$ . Sampel tepung jali fermentasi 72 jam memiliki kadar pati paling rendah yaitu  $58,46 \pm 3,29\%$ . Dapat diketahui bahwa proses fermentasi menurunkan kadar pati seiring dengan lamanya fermentasi.

### 3.2.2. Kadar Amilosa

Hasil pengamatan kadar amilosa pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Pengukuran Kadar Amilosa

Perlakuan	Kadar Amilosa (%)
TT	$26,32 \pm 0,93^b$
JK	$26,60 \pm 1,17^b$
JF24	$25,31 \pm 1,32^{ab}$
JF72	$24,61 \pm 0,91^a$

Keterangan:

TT : Tepung Terigu

JK : Tepung Jali Kontrol

JF24 : Tepung Jali Fermentasi 24 jam

JF72 : Tepung Jali Fermentasi 72 jam

- Nilai yang terdapat pada table merupakan *mean* ± standar deviasi (n=6)
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ( $p<0,05$ ) dengan uji *one way anova* yang dilanjutkan dengan uji Duncan

Pada Tabel 4. dapat dilihat kadar amilosa dari sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Kadar amilosa tertinggi terdapat pada tepung jali kontrol yaitu  $26,60 \pm 1,17\%$ . Kadar amilosa sampel tepung jali kontrol tidak berbeda nyata dengan sampel tepung terigu karena memiliki kadar  $26,32 \pm 0,93\%$ . Seiring dengan lamanya waktu fermentasi, kadar amilosa sampel tepung jali kontrol semakin menurun. Dapat dilihat bahwa kadar amilosa terendah ada pada sampel tepung jali fermentasi 72 jam yaitu  $24,61 \pm 0,91\%$ .

### 3.2.3. Kadar Amilopektin by difference

Hasil pengamatan kadar amilopektin pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pengukuran Kadar Amilopektin

<b>Perlakuan</b>	<b>Kadar Amilopektin (%)</b>
TT	$53,76 \pm 4,10^b$
JK	$50,50 \pm 4,60^b$
JF24	$42,41 \pm 4,69^a$
JF72	$33,85 \pm 3,08^a$

Keterangan:

TT : Tepung Terigu

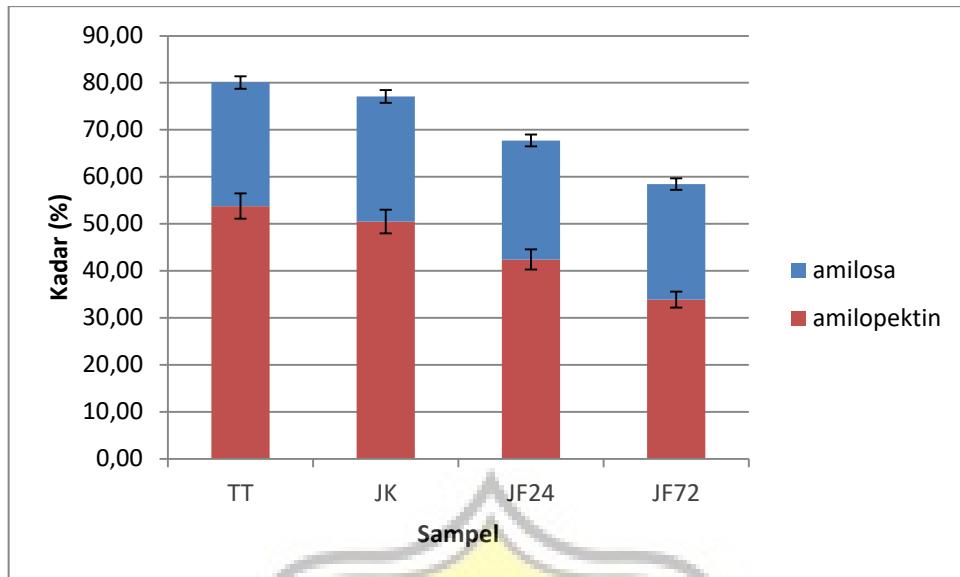
JK : Tepung Jali Kontrol

JF24 : Tepung Jali Fermentasi 24 jam

JF72 : Tepung Jali Fermentasi 72 jam

- Nilai yang terdapat pada table merupakan *mean* ± standar deviasi (n=6)
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ( $p<0,05$ ) dengan uji *one way anova* yang dilanjutkan dengan uji Duncan

Pada Tabel 5. dapat dilihat kadar amilopektin dari sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Bila dibandingkan antara sampel tepung terigu dan sampel tepung jali kontrol jali, kadar amilopektin tertinggi ada pada sampel tepung terigu yaitu  $53,76 \pm 4,10\%$ , tetapi keduanya tidak berbeda nyata. Sedangkan kadar amilopektin terendah ada pada sampel tepung jali fermentasi 72 jam yaitu  $33,85 \pm 3,08\%$ . Dapat dilihat bahwa semakin lama waktu fermentasi, kadar amilopektin pada sampel tepung jali semakin menurun.



Gambar 5. Kadar amilosa dan amilopektin pada sampel tepung terigu (TT), jali kontrol (JK), jali fermentasi 24 jam (JF24), dan jali fermentasi 72 jam (JF72). Kadar pati adalah total dari kadar amilosa dan kadar amilopektin.

Dari Gambar 4. dapat dilihat Kadar amilosa dan amilopektin pada sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Kadar pati adalah total dari kadar amilosa dan kadar amilopektin. Akibat proses fermentasi, terjadi penurunan pati yang diikuti dengan menurunnya kadar amilosa-amilopektin pada sampel tepung jali fermentasi 24 jam dan 72 jam.

### 3.2.4. Kadar Gula Reduksi

Hasil pengamatan kadar gula reduksi pada masing-masing perlakuan dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Kadar Gula Reduksi

Perlakuan	Kadar Gula Reduksi (%)
TT	$1,43 \pm 0,07^a$
JK	$1,71 \pm 0,08^a$
JF24	$3,41 \pm 0,18^b$
JF72	$6,90 \pm 1,29^c$

Keterangan:

TT : Tepung Terigu

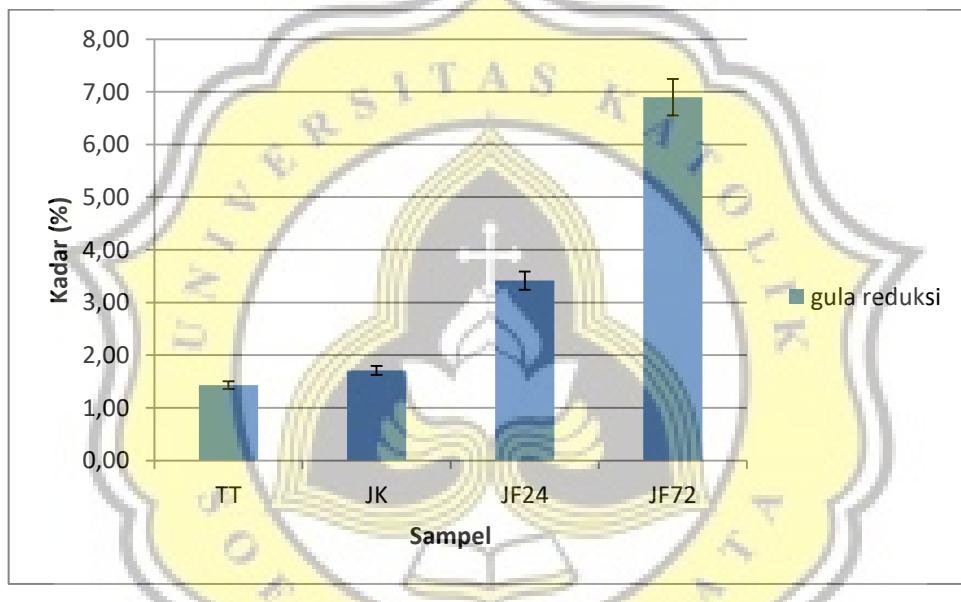
JK : Tepung Jali Kontrol

JF24 : Tepung Jali Fermentasi 24 jam

JF72 : Tepung Jali Fermentasi 72 jam

- Nilai yang terdapat pada table merupakan *mean* ± standar deviasi (n=6)
- Nilai dengan *superscript* yang berbeda, menunjukkan perbedaan nyata antar perlakuan pada tingkat kepercayaan 95% ( $p<0,05$ ) dengan uji *one way anova* yang dilanjutkan dengan uji Duncan

Pada Tabel 6. dapat dilihat kadar gula reduksi dari sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Kadar gula reduksi tertinggi ada pada sampel tepung jali fermentasi 72 jam yaitu  $6,90 \pm 1,29\%$ , sedangkan terendah ada pada sampel tepung terigu yaitu  $1,43 \pm 0,07\%$ . Seiring dengan lamanya waktu fermentasi, kadar gula reduksi dari tepung jali mengalami kenaikan.



Gambar 6. Grafik Kadar Gula Reduksi

Dari Gambar 5. dapat dilihat kadar gula reduksi pada sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Kadar gula reduksi berbanding terbalik dengan kadar pati. Semakin lama proses fermentasi, kadar gula reduksi bertambah. Kadar gula reduksi tertinggi ada pada sampel tepung jali fermentasi 72 jam, sedangkan kadar gula reduksi terendah ada pada sampel tepung terigu.

### 3.3. Karakteristik Fisik

Hasil pengamatan uji karakteristik tepung dengan menggunakan *Rapid Visco Analyzer* dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Uji RVA

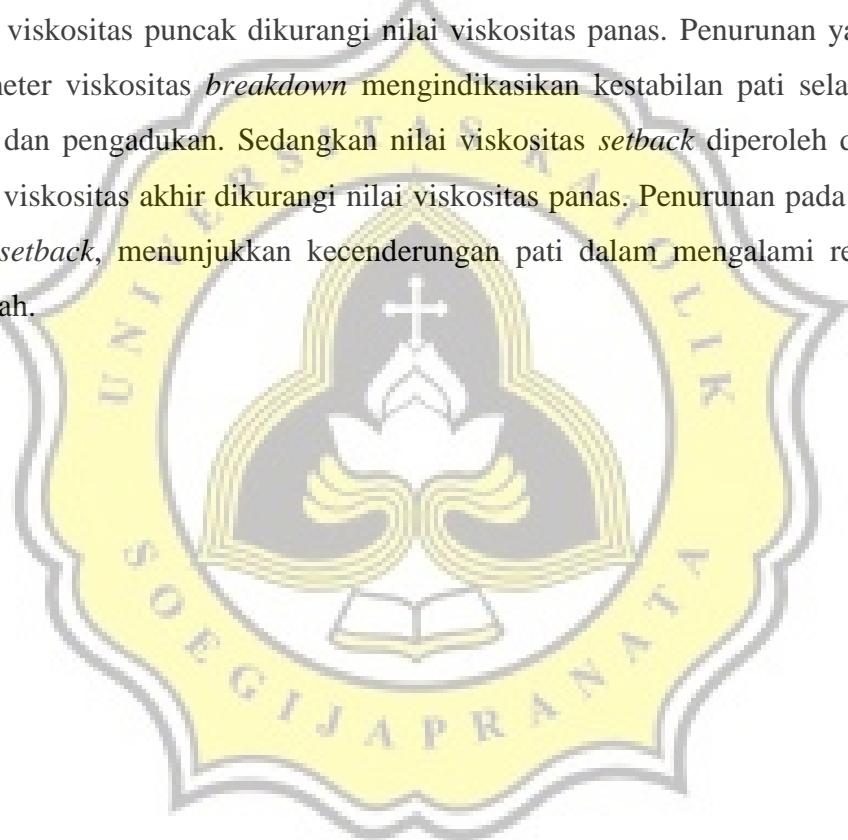
Jenis Uji	Perlakuan			
	TT	JK	JF24	JF72
Kadar Air (g/100g)	12,73 ± 0,10	11,30 ± 0,17	8,28 ± 0,08	8,28 ± 1,61
Viskositas puncak (cP)	2458,50 ± 36,06	4256,50 ± 14,85	496,00 ± 80,61	394,00 ± 128,69
Viskositas panas (cP)	1316,50 ± 54,45	1869,50 ± 13,44	399,50 ± 102,53	299,00 ± 144,25
Penurunan viskositas karena pemanasan (cP)	1142,00 ± 18,38	2387,00 ± 1,41	96,50 ± 21,92	95,00 ± 15,56
Viskositas akhir (cP)	2678,50 ± 89,80	4303,00 ± 18,38	1206,00 ± 188,09	994,00 ± 405,88
Peningkatan viskositas karena pendinginan (cP)	1362,00 ± 35,36	2433,50 ± 4,95	806,50 ± 85,56	695,00 ± 261,63
Waktu puncak (Menit)	9,40 ± 0,10	9,23 ± 0,04	9,30 ± 0,14	9,44 ± 0,23
Suhu pengentalan ( <i>pasting temperature</i> ) (°C)	84,90 ± 0,57	82,68 ± 0,25	93,45 ± 0,57	94,28 ± 0,60

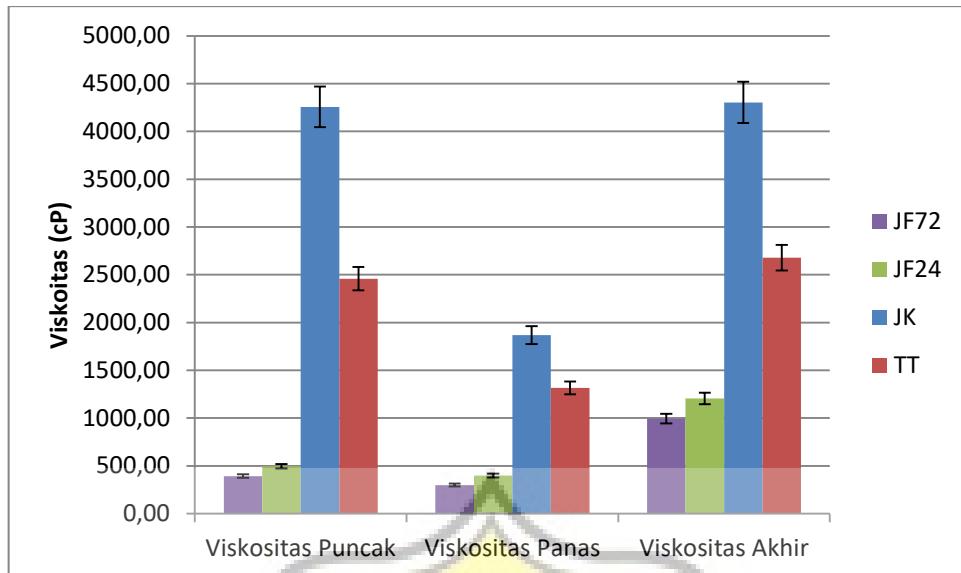
Keterangan:

- TT : Tepung Terigu
- JK : Tepung Jali Kontrol
- JF24 : Tepung Jali Fermentasi 24 jam
- JF72 : Tepung Jali Fermentasi 72 jam
- Penurunan viskositas karena pemanasan (cP) = viskositas puncak (cP) – viskositas panas (cP)
- Peningkatan viskositas karena pendinginan (cP) = viskositas akhir (cP) – viskositas panas (cP)

Pada Tabel 7. dapat dilihat hasil uji RVA pada sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Terdapat perubahan karakteristik adonan dari tepung jali akibat proses fermentasi. Kadar air tepung jali dengan perlakuan fermentasi mengalami penurunan seiring dengan proses fermentasi, yaitu dari 11,30±0,17%

menjadi  $8,28 \pm 0,08\%$  dan  $8,28 \pm 1,61\%$ , sedangkan sampel tepung terigu memiliki kadar air tertinggi yaitu  $12,73 \pm 0,10\%$ . Beberapa parameter reologi tepung seperti viskositas puncak, viskositas panas, penurunan viskositas karena pemanasan (viskositas *breakdown*), viskositas akhir, dan peningkatan viskositas karena pendinginan (viskositas *setback*) mengalami penurunan seiring dengan lama waktu fermentasi. Keempat sampel memiliki waktu puncak yang tidak berbeda nyata, yaitu  $9,40 \pm 0,10$  menit,  $9,23 \pm 0,04$  menit,  $9,30 \pm 0,14$  menit, dan  $9,44 \pm 0,23$  menit. Sedangkan suhu pengentalan mengalami kenaikan akibat fermentasi yaitu dari  $82,68 \pm 0,25^\circ\text{C}$  menjadi  $93,45 \pm 0,57^\circ\text{C}$  dan  $94,28 \pm 0,60^\circ\text{C}$ . Nilai viskositas *breakdown* diperoleh dari selisih antara nilai viskositas puncak dikurangi nilai viskositas panas. Penurunan yang terjadi pada parameter viskositas *breakdown* mengindikasikan kestabilan pati selama proses pemanasan dan pengadukan. Sedangkan nilai viskositas *setback* diperoleh dari selisih antara nilai viskositas akhir dikurangi nilai viskositas panas. Penurunan pada parameter viskositas *setback*, menunjukkan kecenderungan pati dalam mengalami retrogradasi adalah rendah.





Gambar 7. Viskositas puncak, viskositas panas, dan viskositas akhir pada sampel tepung terigu (TT), jali kontrol (JK), jali fermentasi 24 jam (JF24), dan jali fermentasi 72 jam (JF72). Viskositas puncak, viskositas panas, dan viskositas akhir masing-masing diukur pada suhu  $95^{\circ}\text{C}$ ,  $95^{\circ}\text{C}$ , dan  $50^{\circ}\text{C}$

Dari Gambar 6. dapat dilihat nilai viskositas puncak, viskositas panas, dan viskositas akhir pada sampel tepung terigu (TT), tepung jali kontrol (JK), tepung jali fermentasi 24 jam (JF24), dan tepung jali fermentasi 72 jam (JF72). Sampel tepung jali kontrol memiliki nilai tertinggi pada parameter viskositas puncak, viskositas panas, dan viskositas akhir. Sampel tepung jali fermentasi 72 jam memiliki nilai terendah pada parameter viskositas puncak, viskositas panas dan viskositas akhir.