

3. HASIL

3.1. Kadar ergosterol tepung terigu

Berdasarkan analisa statistik (Lampiran 1.) kadar ergosterol kedua jenis tepung terigu mempunyai perbedaan yang nyata. Hasil tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kadar Ergosterol Berdasarkan Jenis Tepung Terigu

Jenis tepung terigu	Kadar ergosterol (ppm)
Tepung terigu gluten tinggi	1,261 ± 0,748 ^a
Tepung terigu gluten rendah	0,978 ± 0,484 ^b

Keterangan : Huruf berbeda pada masing-masing perlakuan menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 99% ($p < 0,01$)

3.2. Kadar ergosterol berdasarkan waktu penyimpanan tepung terigu

Kadar ergosterol tepung terigu selama waktu penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata (Lampiran 1.), seperti yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kadar Ergosterol Tepung Terigu Selama Penyimpanan

Waktu simpan	Kadar ergosterol (ppm)
14 hari	0,477 ± 0,341 ^d
28 hari	0,747 ± 0,237 ^{cd}
42 hari	0,608 ± 0,239 ^{cd}
56 hari	0,761 ± 0,465 ^{cd}
70 hari	0,638 ± 0,136 ^{cd}
84 hari	1,397 ± 0,590 ^{ab}
98 hari	1,156 ± 0,372 ^{bc}
112 hari	1,548 ± 0,104 ^{ab}
126 hari	1,925 ± 0,216 ^a
140 hari	1,938 ± 1,090 ^a

Keterangan : Huruf berbeda pada masing-masing perlakuan menunjukkan bedanya pada tingkat kepercayaan 99% ($p < 0,01$)

Pada ke dua jenis tepung terigu kadar ergosterol mengalami peningkatan dengan semakin lamanya proses penyimpanan. Kadar ergosterol tepung terigu pada penyimpanan 14 sampai 70 hari menunjukkan peningkatan yang tidak berbeda nyata. Peningkatan kadar ergosterol tersebut baru terlihat signifikan pada penyimpanan 84 hingga 112 hari, dan pada penyimpanan 126 dan 140 hari peningkatan tidak berbeda nyata. Berdasarkan Tabel 3. tersebut maka kadar ergosterol pada masing-masing tepung terigu (gluten tinggi dan rendah) juga mengalami peningkatan dengan semakin lamanya waktu penyimpanan, dan untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 4. dan 5.

Pada tepung terigu bergluten rendah menunjukkan mengandung ergosterol dengan kadar yang berbeda secara nyata (Lampiran 2.), dan hal tersebut seperti terlihat dalam Tabel 4.

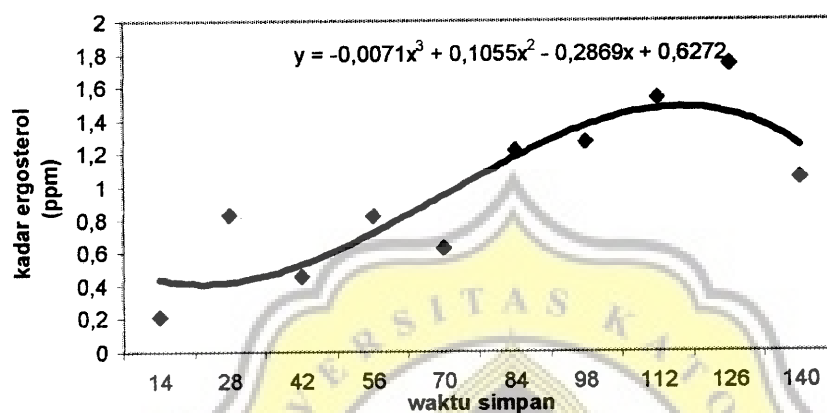
Tabel 4. Kadar Ergosterol Tepung Terigu Gluten Rendah Selama Penyimpanan

Waktu simpan	Kadar ergosterol (ppm) ±
14 hari	0,211 ± 0,244 ^c
28 hari	0,824 ± 0,328 ^{abc}
42 hari	0,454 ± 0,214 ^c
56 hari	0,820 ± 0,710 ^{abc}
70 hari	0,622 ± 0,145 ^{bc}
84 hari	1,218 ± 0,193 ^{ab}
98 hari	1,266 ± 0,173 ^{ab}
112 hari	1,532 ± 0,122 ^a
126 hari	1,737 ± 0,060 ^a
140 hari	1,047 ± 0,588 ^{abc}

Keterangan : Huruf berbeda pada masing-masing perlakuan menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 99% ($p < 0,01$)

Pada awal penyimpanannya (14 hari) tepung terigu gluten rendah telah mengandung ergosterol $0,211 \pm 0,244$ ppm, sedangkan kadar tertinggi didapat pada penyimpanan 126 hari. Kadar ergosterol pada penyimpanan 14 hingga 70 hari menunjukkan peningkatan yang tidak berbeda nyata. Peningkatan kadar ergosterol tersebut akan terlihat berbeda nyata pada penyimpanan 84 hingga 98 hari dan semakin nyata peningkatannya pada penyimpanan 112 hingga 126 hari, akan tetapi pada penyimpanan 140 hari kadar ergosterol mengalami

penurunan. Peningkatan kadar ergosterol tepung terigu gluten rendah terlihat jelas pada Gambar 3. Peningkatan kadar ergosterol tepung terigu gluten rendah mulai nampak signifikan pada umur simpan 84 hari dan terus mengalami peningkatan selama penyimpanan hingga 126 hari. Setelah umur simpan 126 hari kadar ergosterol mengalami penurunan namun tidak terlalu tajam.



Gambar 3. Grafik Kadar Ergosterol pada Tepung Terigu Gluten Rendah

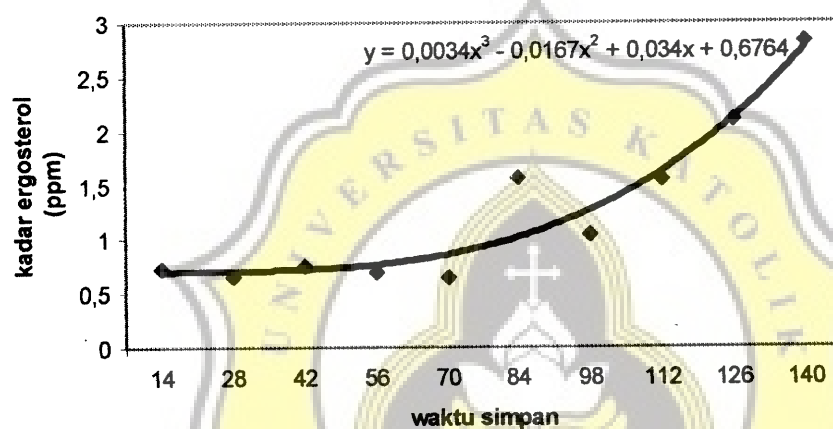
Tepung terigu bergluten tinggi mengandung ergosterol dengan kadar yang berbeda nyata (Lampiran 3.), seperti terlihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Kadar Ergosterol Tepung Terigu Gluten Tinggi Selama Penyimpanan

Waktu simpan	Kadar ergosterol (ppm)
14 hari	0,733 ± 0,136 ^{abc}
28 hari	0,660 ± 0,080 ^{ab}
42 hari	0,753 ± 0,155 ^{abc}
56 hari	0,692 ± 0,114 ^{ab}
70 hari	0,644 ± 0,148 ^a
84 hari	1,566 ± 0,854 ^{bcd}
98 hari	1,037 ± 0,517 ^{abc}
112 hari	1,553 ± 0,097 ^{cd}
126 hari	2,104 ± 0,081 ^d
140 hari	2,818 ± 0,493 ^d

Keterangan : Huruf berbeda pada masing-masing perlakuan menunjukkan beda nyata pada tingkat kepercayaan 99% ($p < 0,01$)

Pada awal penyimpanannya, tepung terigu jenis ini mengandung ergosterol sebesar $0,733 \pm 0,136$ ppm. Kadar ergosterol pada penyimpanan 14 hingga 112 hari menunjukkan peningkatan yang tidak berbeda nyata. Kadar ergosterol akan mengalami peningkatan yang berbeda nyata pada penyimpanan 126 hingga 140 hari. Gambar 4 menunjukkan bahwa kadar ergosterol mengalami peningkatan dengan semakin lamanya waktu penyimpanan. Tetapi dari umur simpan 14 hari hingga 70 hari kadar ergosterol tidak mengalami perubahan yang berarti, bahkan hingga penyimpanan 112 hari. Kadar ergosterol meningkat tajam setelah umur simpan lebih dari 126 hari.



Gambar 4. Grafik Kadar Ergosterol pada Tepung Terigu Gluten Tinggi

3.3. Jenis kapang dan yeast yang ada di dalam tepung terigu

Pada tepung terigu gluten tinggi dan gluten rendah selama penyimpanan ditemukan jenis kapang yang didominasi oleh *Aspergillus* dan *Penicillium*, sedangkan yeast didominasi oleh *Saccharomyces* dan *Hansenula*. Pada tepung terigu gluten rendah maupun gluten tinggi, jenis *fungi* yang tumbuh untuk tiap waktu penyimpanan ada yang berbeda dan ada yang sama, namun semakin lama waktu penyimpanan jenis *fungi* yang tumbuh juga semakin meningkat. (Tabel 6. dan Tabel 7.). Pada setiap waktu penyimpanan, pertumbuhan *fungi* dalam tepung terigu gluten rendah selalu didominasi oleh kemunculan *Aspergillus* dan *Penicillium*. Meskipun demikian ada kemungkinan munculnya jenis *fungi* yang lain, seperti *Mucor racemosus*, *Rhizopus oligosporus*, *Hansenula* sp dan *Saccharomyces* sp.

Tabel 6. Jenis Kapang dan *Yeast* pada Tepung Terigu Gluten Rendah

Jenis <i>Fungi</i>	Waktu Simpan (hari)									
	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140
1. <i>Aspergillus fumigatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+
2. <i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
3. <i>Aspergillus penicilloides</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+
4. <i>Penicillium citrinum</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-
5. <i>Penicillium frequentans</i>	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-
6. <i>Penicillium roqueforti</i>	+	-	-	-	-	-	+	+	-	-
7. <i>Penicillium verrucosum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
8. <i>Mucor racemosus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
9. <i>Rhizopus oligosporus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
10. <i>Hansenula</i> sp	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-
11. <i>Saccharomyces</i> sp	-	+	+	+	+	+	-	+	-	+

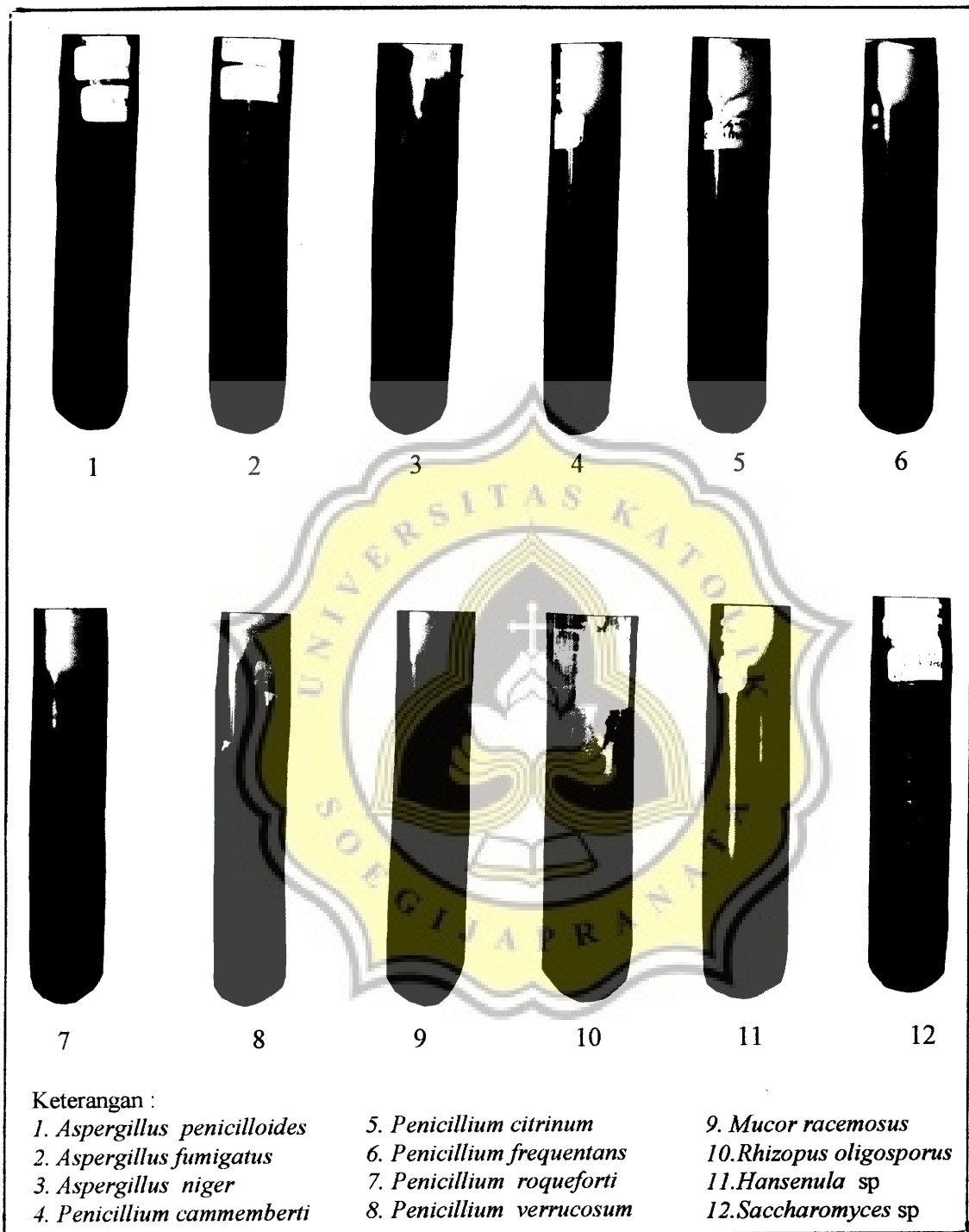
Keterangan : + : terdapat *fungi*- : tidak terdapat *fungi*

Seperti pada tepung terigu gluten rendah, pertumbuhan *fungi* pada tepung terigu gluten tinggi juga didominasi oleh *Aspergillus* dan *Penicillium* pada setiap waktu penyimpanan. Selain itu muncul juga jenis *fungi* yang lain, seperti *Hansenula* sp dan *Saccharomyces* sp.

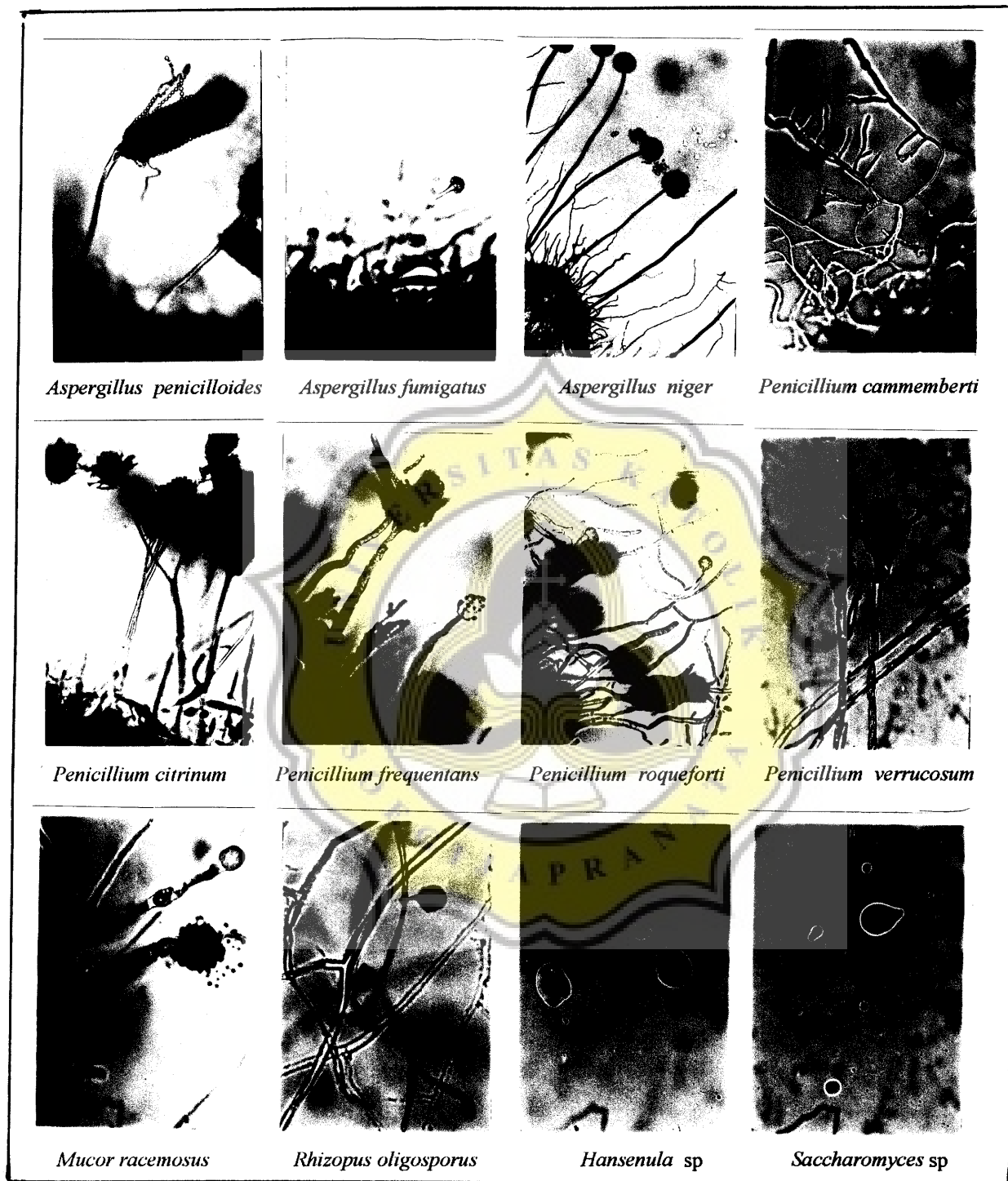
Tabel 7. Jenis Kapang dan *Yeast* pada Tepung Terigu Gluten Tinggi

Jenis <i>Fungi</i>	Waktu Simpan (hari)									
	14	28	42	56	70	84	98	112	126	140
1. <i>Aspergillus fumigatus</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+
2. <i>Aspergillus niger</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	+
3. <i>Aspergillus penicilloides</i>	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4. <i>Penicillium frequentans</i>	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-
5. <i>Penicillium cammemberti</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	+
6. <i>Penicillium citrinum</i>	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
7. <i>Hansenula</i> sp	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-
8. <i>Saccharomyces</i> sp	-	+	+	+	+	+	+	+	-	+

Keterangan : + : terdapat *fungi*- : tidak terdapat *fungi*



Gambar 5. Kultur Murni Jenis-jenis *Fungi* yang Ditemukan dalam Tepung Terigu Gluten Rendah maupun Gluten Tinggi Selama Penyimpanan



Gambar 6. Jenis-jenis *Fungi* yang Ditemukan dalam Tepung Terigu Gluten Rendah dan Gluten Tinggi Selama Penyimpanan