

### 3. HASIL PENELITIAN

Sampel yang digunakan adalah susu sapi segar dan susu pasteurisasi hasil pemerahan pada pagi hari. Sampel dimasukkan kedalam botol steril yang sudah disterilisasi sebanyak  $\pm 100$  ml. Variabel yang diteliti antara lain pengambilan sampel susu sapi ketika diperah dengan metode aseptis dan non-aseptis, sebelum susu sapi dilakukan proses pasteurisasi dengan menggunakan sampel susu sapi *fresh* yaitu susu dari kandang yang langsung dilakukan pengolahan dan *cooler* yaitu susu sapi yang diperah pada sore hari dan akan dilakukan proses pasteurisasi pada hari selanjutnya, setelah proses pasteurisasi, serta masa penyimpanan hingga batas *expired date*.

#### 3.1. Uji Mutu Biologis

Uji mikrobiologi yang dilakukan terhadap susu sapi sesuai dengan Persyaratan Mutu Batas Maksimum Cemaran Mikroba pada Standar Nasional Indonesia. Uji mikrobiologi susu segar dan pasteurisasi Peternakan Sapi Perah di Pertapaan Santa Maria Rawaseneng menggunakan media *compact dry* dan 3M *Petrifilm*. Untuk mengetahui jumlah mikroba pada susu dengan menggunakan media spesifik, dilakukan proses inkubasi pada suhu 37°C selama 24 hingga 48 jam.

##### 3.1.1. Total Plate Count (TPC) Susu Sapi Segar

*Total Plate Count* merupakan salah satu uji mikrobiologi yang digunakan untuk melihat jumlah mikroba secara keseluruhan dalam susu. Pertumbuhan mikroorganisme TPC pada media *compact dry* ditandai dengan munculnya bintik merah. Hasil pemeriksaan TPC pada susu segar dengan sampel aseptis, non-aseptis, *fresh*, dan *cooler* dari Peternakan Sapi Perah Rawaseneng tertera pada Tabel 1.

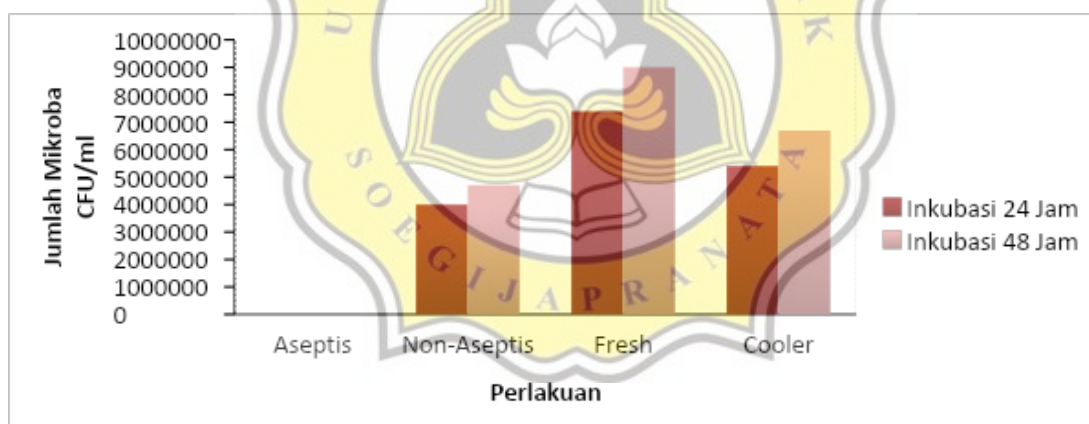
Tabel 1. Jumlah TPC pada susu sapi segar

Variabel	Sampel	Jumlah mikroba (CFU/ml)	
		Inkubasi 24 Jam	Inkubasi 48 Jam
1	Aseptis	-	-
2	Non-Aseptis	$4,0 \times 10^6$	$4,7 \times 10^6$
3	<i>Fresh</i>	$7,4 \times 10^6$	$9,0 \times 10^6$
4	<i>Cooler</i>	$5,4 \times 10^6$	$6,7 \times 10^6$

Keterangan :

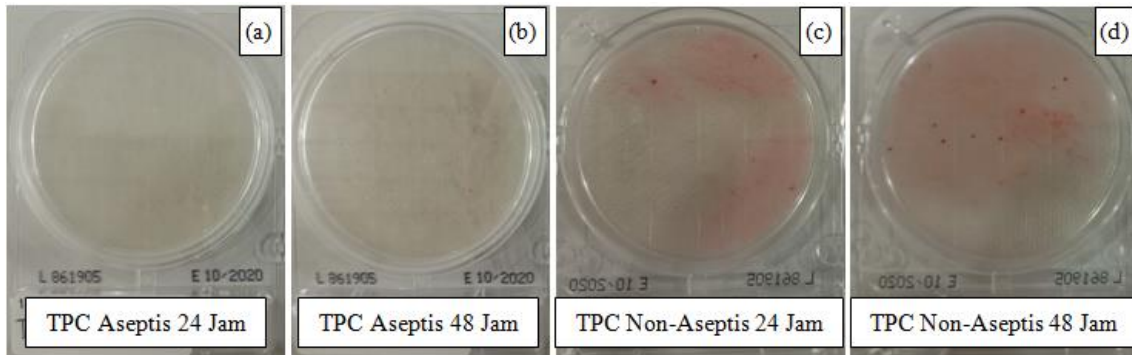
- (-) terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah  $< 30$  CFU/ml
- Inkubasi : proses pengeraman mikroba dalam media pada waktu 24 dan 48 jam
- CFU/ml : jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada media agar

Berdasarkan Tabel 1., dapat diketahui bahwa pada masing-masing variabel susu segar mengalami peningkatan jumlah TPC. Peningkatan jumlah TPC susu segar setelah dilakukan pemerahan pada perlakuan non-aseptis memiliki jumlah TPC yang lebih tinggi yaitu  $4,7 \times 10^6$  CFU/ml dibandingkan pada perlakuan perah secara aseptis. Sedangkan sebelum susu sapi dipasteurisasi pada perlakuan *fresh* diperoleh jumlah TPC yang tinggi yaitu  $9,0 \times 10^6$  CFU/ml dibandingkan dengan perlakuan *cooler*  $6,7 \times 10^6$  CFU/ml.

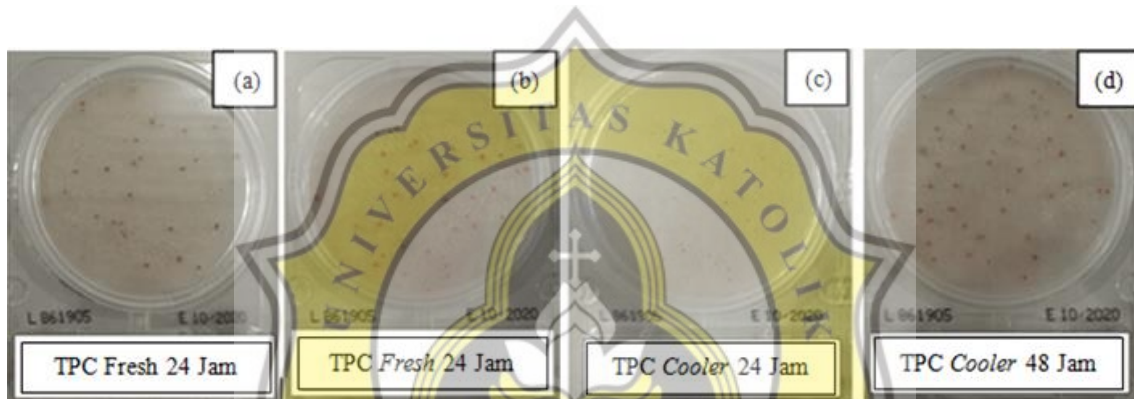


Gambar 2. Pertumbuhan jumlah mikroba susu sapi segar pada perlakuan pemerahan dengan metode aseptis dan non-aseptis, sebelum susu sapi dilakukan proses pasteurisasi dengan menggunakan sampel susu sapi *fresh* dan *cooler*.

Berdasarkan Gambar 2., dapat diketahui bahwa setiap perlakuan terjadi peningkatan jumlah mikroba. Terjadi pertumbuhan mikroba pada pemerahan susu secara aseptis dengan jumlah mikroba  $< 30$  CFU/ml. Perlakuan perah susu sapi segar mengalami kenaikan cukup signifikan setelah dilakukan perlakuan perah secara non-aseptis menjadi  $4,7 \times 10^6$  CFU/ml, diikuti dengan perlakuan *cooler* sebesar  $6,7 \times 10^6$  CFU/ml dan *fresh* sebesar  $9,0 \times 10^6$  CFU/ml.



Gambar 3. Koloni mikroba TPC pada susu sapi segar perlakuan aseptis 24 jam (a); perlakuan aseptis 48 jam (b); perlakuan non-aseptis 24 jam (c); dan perlakuan non- aseptis 48 jam (d).



Gambar 4. Koloni mikroba TPC pada susu sapi segar perlakuan *fresh* 24 jam (a); perlakuan *fresh* 48 jam (b); perlakuan *cooler* 24 jam (c); dan perlakuan *cooler* 48 jam (d).

### 3.1.2. TPC Susu Sapi Pasteurisasi

Pertumbuhan mikroorganisme TPC susu sapi pasteurisasi pada media *compact dry* ditandai dengan munculnya bintik merah. Hasil pemeriksaan TPC pada susu segar dengan sampel setelah proses pasteurisasi, serta masa penyimpanan hingga batas *expired date* dari Peternakan Sapi Perah Rawaseneng tertera pada Tabel 2.

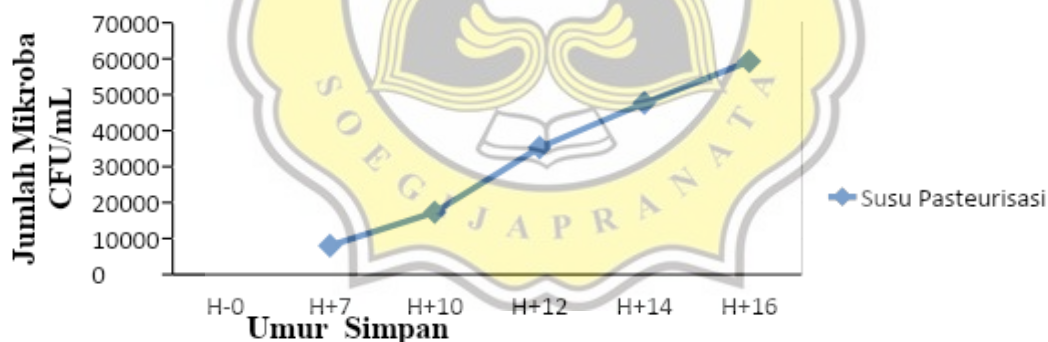
Tabel 2. Jumlah TPC pada susu sapi pasteurisasi

Sampel	Jumlah mikroba (CFU/ml)	
	Inkubasi 24 Jam	Inkubasi 48 Jam
H-0	-	-
H+7	$6,8 \times 10^3$	$8,0 \times 10^3$
H+10	$1,36 \times 10^4$	$1,73 \times 10^4$
H+12	-*	-*
H+14	-*	-*
H+16	-*	-*

Keterangan :

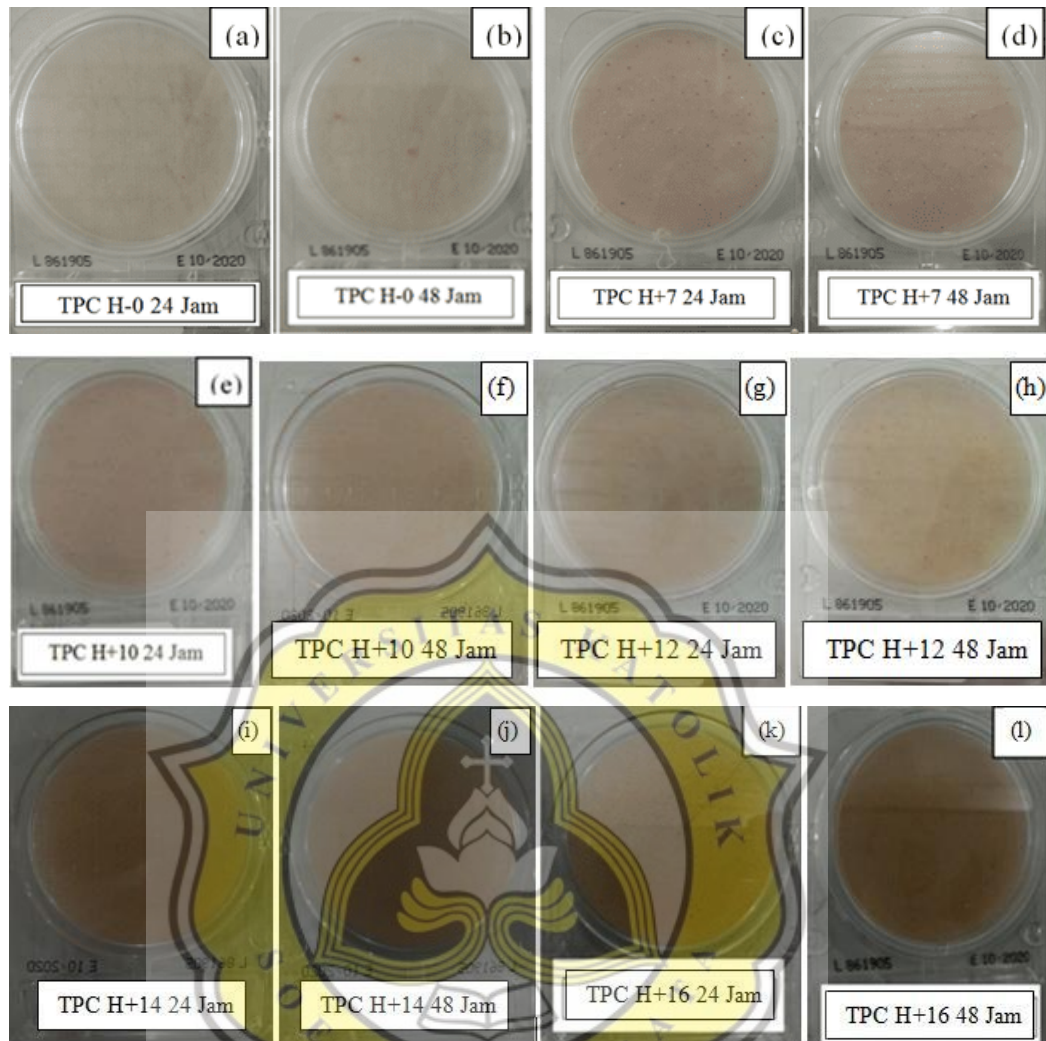
- (-) jumlah mikroba  $< 30$  CFU/ml
- (-\*) jumlah mikroba terlalu banyak untuk dihitung  $> 300$  CFU/ml
- Inkubasi : proses pengeraman mikroba dalam media pada waktu 24 dan 48 jam
- CFU/ml : jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada media agar

Berdasarkan Tabel 2., dapat diketahui bahwa jumlah total mikroba pada penyimpanan H-0 ada pertumbuhan bakteri  $< 30$  CFU/ml. Sedangkan pada penyimpanan H+7 hingga penyimpanan H+10 ada peningkatan pertumbuhan jumlah TPC sebesar  $6,8 \times 10^3$  -  $1,73 \times 10^4$  CFU/ml. Pada penyimpanan H+12 hingga H+16 jumlah bakteri terlalu banyak untuk dihitung dan melebihi standar SNI  $3 \times 10^4$  CFU/ml.



Gambar 5. Pertumbuhan jumlah TPC pada susu sapi pasteurisasi hari ke-0, hari ke-7, hari ke-10, hari ke-12, hari ke-14, dan hari ke-16.

Berdasarkan Gambar 5., dapat diketahui bahwa susu pasteurisasi terjadi peningkatan jumlah mikroba seiring dengan bertambahnya lama waktu penyimpanan susu pasteurisasi. Produksi susu pasteurisasi pada H-0 hingga H+10 terus mengalami kenaikan setelah perlakuan penyimpanan menjadi  $1,73 \times 10^4$  CFU/ml. Setelah penyimpanan susu hari ke-12, terjadi peningkatan yang signifikan melebihi SNI  $3 \times 10^4$  CFU/ml hingga batas akhir *expired date*, sehingga mengakibatkan produk susu tidak layak untuk dikonsumsi.



Gambar 6. Koloni mikroba TPC pada susu sapi pasteurisasi H-0 24 jam (a); H-0 48 jam (b); H+7 24 jam (c); H+7 48 jam (d); H+10 24 jam (e); H+10 48 jam (f); H+12 24 jam (g); H+12 48 jam (h); H+14 24 jam (i); H+14 48 jam (j); H+16 24 jam (k); H+16 48 jam (l).

### 3.1.3. *Staphylococcus aureus* Susu Sapi Segar

Pertumbuhan mikroorganisme *Staphylococcus aureus* pada media *compact dry* ditandai dengan munculnya bintik biru. Hasil pemeriksaan *Staphylococcus aureus* pada susu segar dengan sampel aseptis, non-aseptis, *fresh*, dan *cooler* dari Peternakan Sapi Perah Rawaseneng tertera pada Tabel 3.

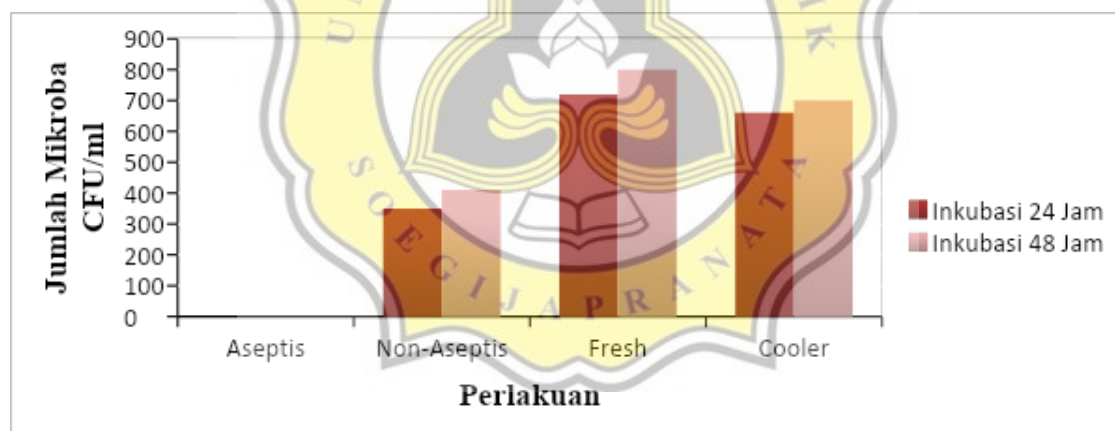
Tabel 3. Jumlah *Staphylococcus aureus* pada susu sapi segar

Variabel	Sampel	Jumlah bakteri (CFU/ml)	
		Inkubasi 24 Jam	Inkubasi 48 Jam
1	Aseptis	-	-
2	Non-Aseptis	$3,5 \times 10^2$	$4,1 \times 10^2$
3	<i>Fresh</i>	$7,2 \times 10^2$	$8,0 \times 10^2$
4	<i>Cooler</i>	$6,6 \times 10^2$	$7,0 \times 10^2$

Keterangan :

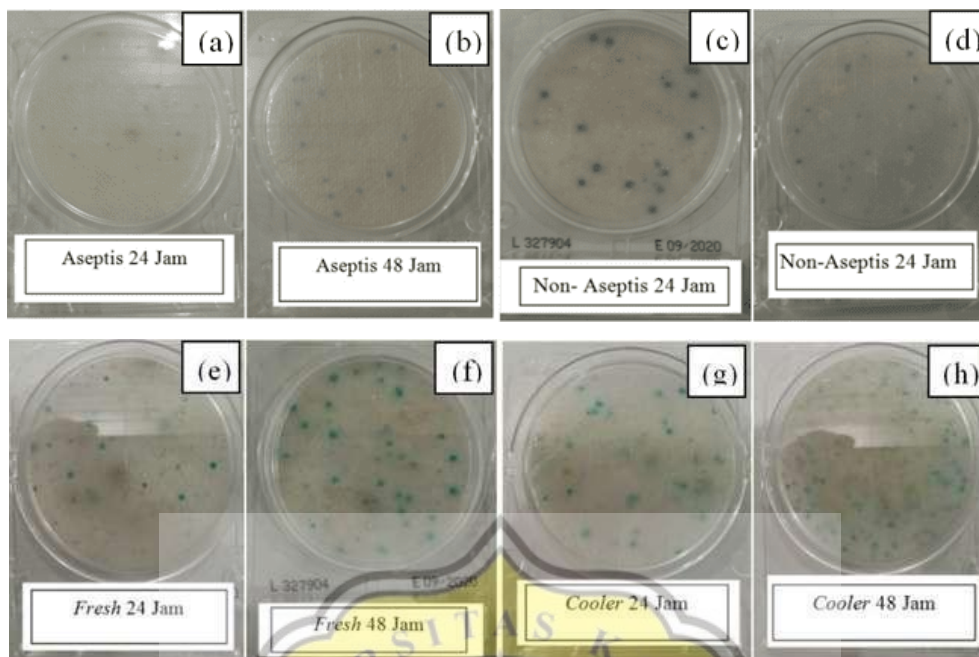
- (-) terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah  $< 30$  CFU/ml
- Inkubasi : proses pengeraman mikroba dalam media pada waktu 24 dan 48 jam
- CFU/ml : jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada media agar

Berdasarkan Tabel 3., dapat diketahui bahwa setiap perlakuan terjadi perbedaan pertumbuhan jumlah mikroba pada setiap masa inkubasi. Jumlah total *Staphylococcus aureus* pada susu segar perlakuan non-aseptis memiliki jumlah *Staphylococcus aureus* tertinggi yaitu  $4,1 \times 10^2$  CFU/ml. Pada perlakuan *fresh* diperoleh jumlah lebih tinggi yaitu  $8,0 \times 10^2$  CFU/ml dibandingkan dengan perlakuan *cooler* yaitu  $7,0 \times 10^2$  CFU/ml.



Gambar 7. Pertumbuhan jumlah *Staphylococcus aureus* susu sapi segar pada perlakuan pemerahan dengan metode aseptis dan non-aseptis, sebelum susu sapi dilakukan proses pasteurisasi dengan menggunakan sampel susu sapi *fresh* dan *cooler*.

Berdasarkan Gambar 7., dapat diketahui bahwa setiap perlakuan terjadi peningkatan jumlah mikroba. Pada perlakuan aseptis terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah  $< 30$  CFU/ml. Perlakuan perah susu sapi segar mengalami kenaikan setelah dilakukan perlakuan secara non-aseptis menjadi  $4,1 \times 10^2$  CFU/ml, diikuti dengan perlakuan *cooler* sebesar  $7,0 \times 10^2$  CFU/ml dan *fresh* sebesar  $8,0 \times 10^2$  CFU/ml.



Gambar 8. Koloni bakteri *Staphylococcus aureus* susu sapi segar perlakuan aseptis 24 jam (a); non-aseptis 48 jam (b); *fresh* 24 jam (c); *fresh* 48 jam (d); *cooler* 24 jam (e); *cooler* 48 jam (f).

### 3.1.4. *Enterobacteriaceae* Susu Sapi Segar

Pertumbuhan mikroorganisme *Enterobacteriaceae* pada media *compact dry* ditandai dengan munculnya bintik ungu. Hasil pemeriksaan *Enterobacteriaceae* pada susu segar dengan sampel aseptis, non-aseptis, *fresh*, dan *cooler* dari Peternakan Sapi Perah Rawaseneng tertera pada Tabel 4.

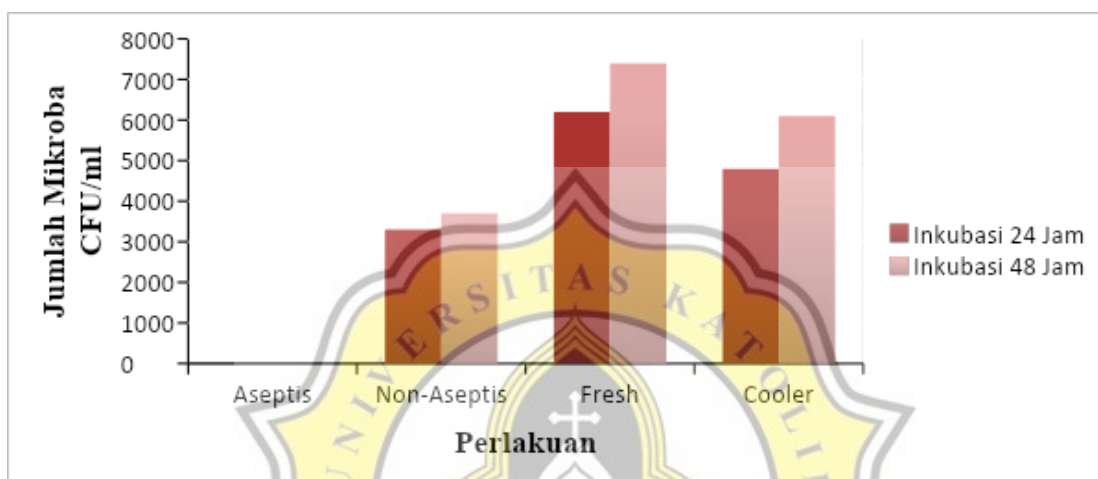
Tabel 4. Jumlah *Enterobacteriaceae* pada susu sapi segar

Variabel	Sampel	Jumlah bakteri (CFU/ml)	
		Inkubasi 24 Jam	Inkubasi 48 Jam
1	Aseptis	-	-
2	Non-Aseptis	$3,3 \times 10^3$	$3,7 \times 10^3$
3	<i>Fresh</i>	$6,2 \times 10^3$	$7,4 \times 10^3$
4	<i>Cooler</i>	$4,8 \times 10^3$	$6,1 \times 10^3$

Keterangan :

- (-) terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah  $< 30$  CFU/ml
- Inkubasi : proses pengeraman mikroba dalam media pada waktu 24 dan 48 jam
- CFU/ml : jumlah koloni mikroba yang tumbuh pada media agar

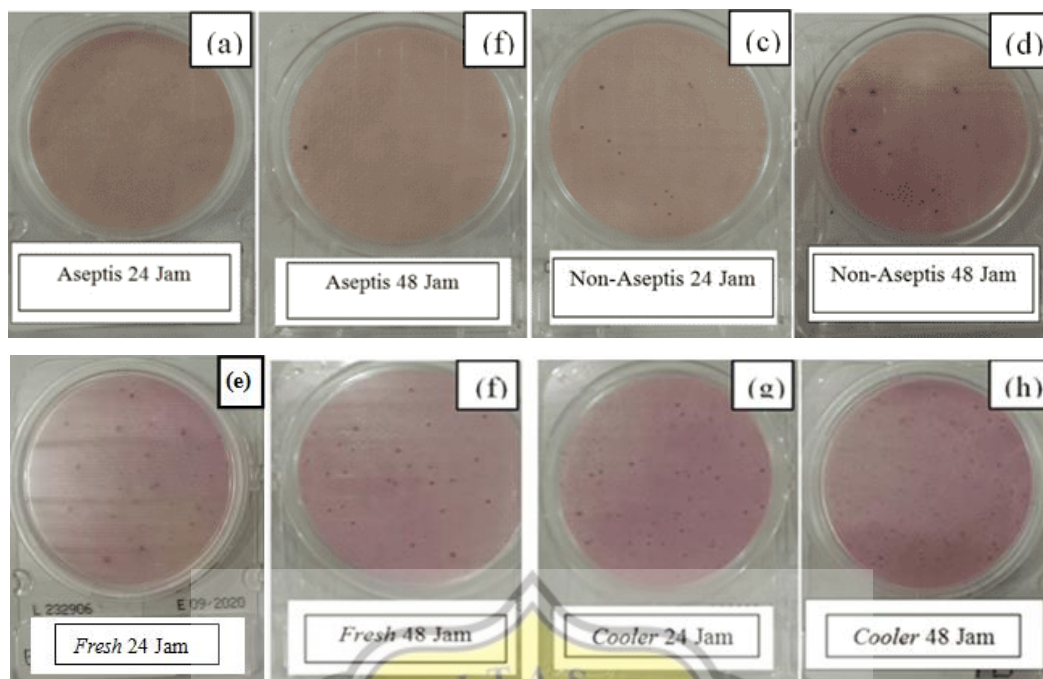
Berdasarkan Tabel 4, dapat diketahui bahwa setiap perlakuan terjadi perbedaan pertumbuhan jumlah mikroba pada setiap masa inkubasi. Jumlah *Enterobacteriaceae* pada susu segar perlakuan non-aseptis memiliki jumlah *Enterobacteriaceae* tertinggi yaitu  $3,7 \times 10^3$  CFU/ml. Pada perlakuan *fresh* diperoleh jumlah lebih tinggi yaitu  $7,4 \times 10^3$  CFU/ml dibandingkan dengan perlakuan *cooler*  $6,1 \times 10^3$  CFU/ml.



Gambar 9. Pertumbuhan jumlah *Enterobacteriaceae* susu sapi segar pada perlakuan pemerahan dengan metode aseptis dan non-aseptis, sebelum susu sapi dilakukan proses pasteurisasi dengan menggunakan sampel susu sapi *fresh* dan *cooler*.

Berdasarkan Gambar 9., dapat diketahui bahwa setiap perlakuan terjadi peningkatan jumlah mikroba. Pada perlakuan aseptis terdapat pertumbuhan mikroba dengan jumlah < 30 CFU/ml. Perlakuan perah susu sapi segar mengalami kenaikan cukup signifikan setelah dilakukan perlakuan secara non-aseptis menjadi  $3,7 \times 10^3$  CFU/ml, diikuti dengan perlakuan *cooler* sebesar  $6,1 \times 10^3$  CFU/ml dan *fresh* sebesar  $7,4 \times 10^3$  CFU/ml.





Gambar 10. Koloni mikroba *Enterobacteriaceae* susu sapi segar perlakuan aseptis 24 jam (a); non-aseptis 48 jam (b); *fresh* 24 jam (c); *fresh* 48 jam (d); *cooler* 24 jam (e); *cooler* 48 jam (f).

### 3.1.5. *Coliform* Susu Sapi Pasteurisasi

Pertumbuhan mikroorganisme *Coliform* susu sapi pasteurisasi pada media *compact dry* ditandai dengan munculnya gelembung atau gas. Hasil pemeriksaan *Coliform* pada susu segar dengan sampel setelah proses pasteurisasi, serta masa penyimpanan hingga batas *expired date* dari Peternakan Sapi Perah Rawaseneng tertera pada Tabel 5.

Tabel 5. Jumlah *Coliform* pada susu sapi pasteurisasi

Sampel	Jumlah bakteri (/ml)	
	Inkubasi 24 Jam	Inkubasi 48 Jam
H-0	-	-
H+7	9	13
H+10	19	27
H+12	33	45
H+14	91	117
H+16	-*	-*

Keterangan :

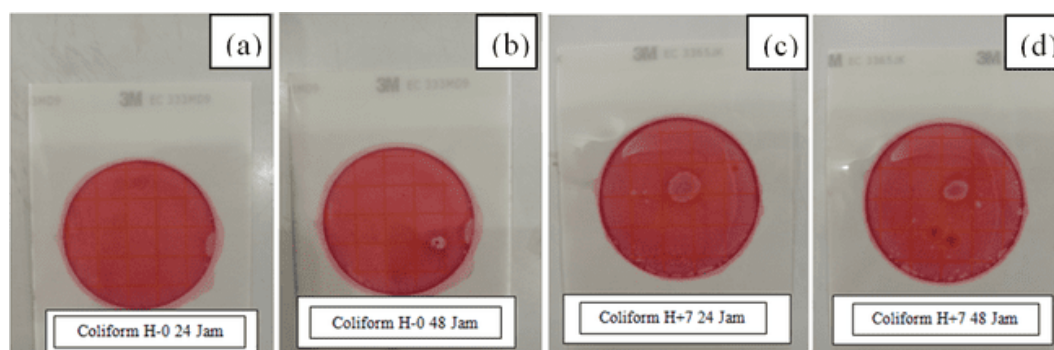
- (-) jumlah *Coliform* < 15/ml
- (-\*) jumlah *Coliform* terlalu banyak untuk dihitung > 150 /ml

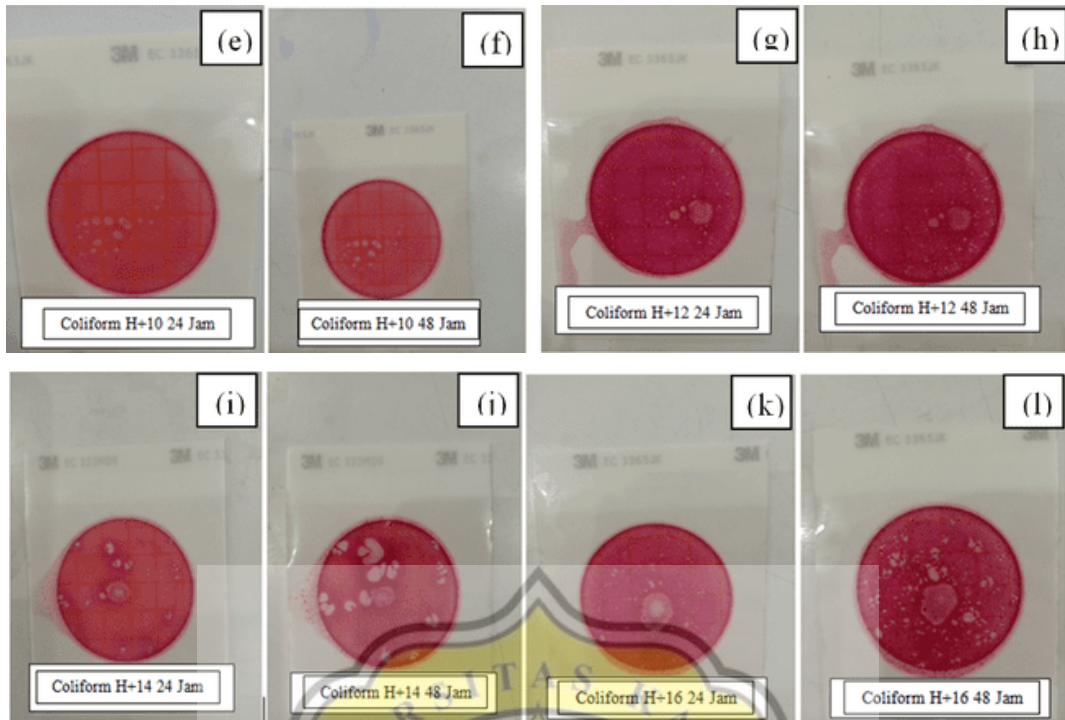
Berdasarkan Tabel 5., diketahui bahwa jumlah bakteri pada penyimpanan H-0 dan H+7 pertumbuhan bakteri namun masih pada standar perhitungan /ml. Penyimpanan H+10 hingga penyimpanan H+14 ada peningkatan pertumbuhan jumlah *Coliform* 91-117/ml. Pada penyimpanan H+16 jumlah *Coliform* sudah melebihi standar SNI yaitu 150 /ml.



Gambar 11. Tingkat pertumbuhan jumlah *Coliform* pada susu sapi pasteurisasi hari ke-0, hari ke-7, hari ke-10, hari ke-12, hari ke-14, dan hari ke-16.

Berdasarkan Gambar 11., dapat diketahui bahwa susu pasteurisasi terjadi peningkatan jumlah *Coliform* seiring dengan bertambahnya lama waktu penyimpanan susu pasteurisasi. Produksi susu pasteurisasi pada H-0 hingga H+14 terus mengalami kenaikan jumlah *Coliform* setelah perlakuan penyimpanan menjadi 117/ml. Jumlah *Coliform* pada penyimpanan susu hari ke-16, sudah melebihi standar nasional yang ditetapkan yaitu 150/ml, sehingga mengakibatkan produk susu tersebut tidak layak untuk dikonsumsi.





Gambar 12. Koloni mikroba *Coliform* pada susu sapi pasteurisasi H-0 24 jam (a); H-0 48 jam (b); H+7 24 jam (c); H+7 48 jam (d); H+10 24 jam (e); H+10 48 jam (f); H+12 24 jam (g); H+12 48 jam (h); H+14 24 jam (i); H+14 48 jam (j); H+16 24 jam (k); H+16 48 jam (l).