

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmadi, *Analisis Data Berdasarkan Rancangan Percobaan*, Makalah, Palangka Raya: Universitas Palangka Raya, 1999.
- Ali Hanafiah, Kemas, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Jakarta: Rajawali Pers, 2011.
- _____, *Rancangan Percobaan Teori dan Aplikasi*, Palembang: USB, 2010.
- Arikunto, Suharsimi, *Manajemen Penelitian*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2000.
- Budi Cahyono, Icu, *Pengaruh Penambahan Berbagai Dosis Ragi Terhadap kadar glukosa pada tape talas*, Skripsi, Tidak diterbitkan, Semarang : Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam IKIP Semarang, (dalam bentuk pdf diakses : 19 Februari 2014).
- Departemen agama, *Qur'an dan terjemahannya*, Bandung: CV Diponegoro, 2008.
- Direktor Jendral PPM & PLP Departemen Kesehatan, 1977, *Pedoman Teknis (Dalam penyusunan peraturan daerah TK II) tentang Pengawasan Kualitas Air*, (<http://www.diskes.tolitolikab.go.id/download/dokumen/Kualitas%20air.pdf> diakses pada Tanggal 27 Maret 2014).
- Dwidjoseputro, D., *Dasar-Dasar Mikrobiologi*, Jakarta: Djambatan, 2005.
- Direktor Jendral PPM & PLP Departemen Kesehatan, 1977, *Pedoman Teknis (Dalam penyusunan peraturan daerah TK II) tentang Pengawasan Kualitas Air*, (<http://www.diskes.tolitolikab.go.id/download/dokumen/Kualitas%20air.pdf> diakses pada Tanggal 27 Maret 2014).
- Fitria Helmiyati, Ayu, *Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Negatif*, Jurnal, Tidak diterbitkan, Semarang: Universitas Muhammadiyah Semarang, 2010 (<http://digilib.unimus.ac.id/files/disk1/106/jtptunimus-gdl-ayufitriah-5262-1-abstrak.pdf> pada tanggal 26 Maret 2013).
- Ghufran H. Kordi K, M., *Pengelolaan Kualitas Air Dalam Budi Daya Perairan*, Jakarta : Rineka Cipta
- Hujjatusnaini, Noor, *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi*. Palangka Raya: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya, 2013.
- [Http://journal.uin.ac.id/index.php/jkki/article/view/543/467](http://journal.uin.ac.id/index.php/jkki/article/view/543/467). (Pdf diakses: 23 Desember 2013).

- Jaedun, Amat, *Metodologi Penelitian Eksperimen*, Tanpa diterbitkan, Yogyakarta, 2011.
- Jawetz, Melnick, & Adelberg's., *Mikrobiologi Kedokteran (terjemahan)*, Jakarta : Salemba Medika, 2005.
- Juliantina R, Farida, *Manfaat Sirih Merah (Piper crocatum) Sebagai Agen Anti Bakterial Terhadap Bakteri Gram Positif Dan Gram Negatif*, Tidak diterbitkan, Jurnal Kedokteran Dan Kesehatan Indonesia. (<http://journal.uui.ac.id/index.php/jkki/article/view/543/467.pdf> diakses : 23 Desember 2013, Pukul 23:14 WIB)
- Jr, M. J Pelczar dan E. C. S. Chan, *Dasar-dasar Mikrobiologi jilid 1*, Jakarta: Universitas Indonesia, 1988.
-
- _____, *Dasar-dasar Mikrobiologi jilid 2*, Jakarta: Universitas Indonesia, 1988.
- Kementrian Agama RI, *Al-Qur'an dan Terjemahan*, Semarang: PT Karya Toha Abadi, 1998.
- Kharismajaya, Theo, *Pengawasan Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Banyumas Terhadap Kualitas Air Minum Usaha Depot Air Minum Isi Ulang (Tinjauan Yuridis Pasal 10 Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/MENKES/PER/VI/2010)*, Skripsi, Tidak diterbitkan, Purwokerto, 2013.
- Kusuma Dewi, Fajar, *Aktifitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (Morinda citrifolia, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar*, Surakarta : Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 2010.
- Mustofa Al Maragi, Ahmad, *Tafsir A l-Maragi*, Semarang: CV. Toha Putra Semarang, 1992.
- Mukhlisoh, Wardatul, *Pengaruh Ekstrak Tunggal dan Gabungan Daun Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi Linn) Terhadap Efektifitas Antibakteri Secara In Vitro*, Malang : Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2010.
- Narita, Kadek, dkk, *Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Penentuan Dosis Tawas Pada Proses Koagulasi Sistem Pengolahan Air Bersih*, Skripsi, Surabaya: Institut Teknologi Industri Keputih Sukolilo, 2011.
- Notodarmojo, Suprihanto, *Pencemaran Tanah dan Air Tanah*, Bandung: ITB, 2005.

- Oktriandana, Muhamad, *Pengaruh Ekstrak Daun Meniran (Phyllanthus niruri, L.) terhadap Pertumbuhan Staphylococcus aureus*, Skripsi, Palangka Raya : Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya, 2014.
- Rabiah, *Pengaruh cahaya dan pH medium Terhadap Frekuensi Mitosis Sel-Sel Ujung Akar Bawang Merah (Allium ascalonicum L.) Sebagai Penunjang Belajar Pada Pokok Bahasan Reproduksi Sel Di Sekolah Menengah Umum (SMU) Kelas 3*, Skripsi, Palangka Raya: Universitas Palangka Raya, 1996.
- Rahman, Aulia, *Pengaruh Ekstrak Daun Ketepeng Cina (Cassia alata L.) Terhadap Pertumbuhan Pityrosporum ovale*, Sripsi, Palangka Raya : Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya, 2013.
- Sari Randa, Mirna, *Analisis Bakteri Coliform (Fekal dan Non Fekal) Pada Air Sumur di komplek Raudi Monokwari*, Skripsi, Monokwiri: Universitas Negeri Papua, 2012.
- Subandi, Drs., Ir., MP, Dr. H. M, “*Mikrobiologi Perkembangan, Kajian dan Pengamatan dalam Perspektif Islam*”, Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2010.
- Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*, Bandung : Alfabeta.
- Supardi, Imam, dan Sukamto, *Mikrobiologi Dalam Pengolahan Dan Keamanan Pangan*, Bandung: Alumni, 1999.
- Suripin, M. Eng, *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*, Yogyakarta: Andi, 2004.
- T. Sylvia, Pratiwi, *Mikrobiologi Farmasi*, Jakarta: Erlangga, 2008.
- Theo Kharismajaya, *Pengawasan Dinas Kesehatan Pemerintah Kabupaten Banyumas Terhadap Kualitas Air Minum Usaha Depot Air Minum Isi Ulang (Tinjauan Yuridis Pasal 10 Peraturan Menteri Kesehatan Nomor 736/MENKES/PER/VI/2010)*, Skripsi, Tidak diterbitkan, Purwokerto, 2013, h. 6).
- Tim Penyusun, *Petunjuk Praktikum Mikrobiologi Dasar*, Universitas Jenderal Sudirman: Purwokerto, 2008.
- Tim Penyusun, *Pedoman Penulisan Skripsi Sekolah Tinggi agama Islam Negeri (STAIN) Palangka Raya*, Stain : Palangka Raya, 2013.
- Yoesnita Affianti, Fresti, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sombung (Blumea bJalsamifera [L] DC) Terhadap Pertumbuhan Salmonella Sp dan Escherichia coli*, Palangka Raya: Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya, 2013.

Lampiran 1

ANALISIS DATA

1) Tabulasi Data

Tabel 1a. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 1 x 24 Jam

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
2.		T ₁ (2%)	2,3	2,1	4,4	2,2
3.		T ₂ (4%)	2,8	2,9	5,7	2,85
4.		T ₃ (6%)	3,2	3,4	6,6	3,3
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0,3	0,4	0,7	0,35
6.		T ₁ (2%)	0,3	0,4	0,7	0,35
7.		T ₂ (4%)	0,5	0,5	1,0	0,5
8.		T ₃ (6%)	0,5	0,4	0,9	0,45
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0,3	0,4	0,7	0,35
10.		T ₁ (2%)	0,4	0,3	0,7	0,35
11.		T ₂ (4%)	0,5	0,5	1,0	0,5
12.		T ₃ (6%)	0,8	0,6	1,4	0,7
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,5	0,6	1,1	0,55
14.		T ₁ (2%)	0,6	0,7	1,5	0,75
15.		T ₂ (4%)	1,1	0,7	1,8	0,9
16.		T ₃ (6%)	0,8	1,1	1,9	0,95

Tabel 1b. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 1 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
2.		T ₁ (2%)	1,673	1,612	3,285	1,643
3.		T ₂ (4%)	1,817	1,844	3,661	1,830
4.		T ₃ (6%)	1,923	1,975	3,898	1,949
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0,894	0,949	1,843	0,921
6.		T ₁ (2%)	0,894	0,949	1,843	0,921
7.		T ₂ (4%)	1,000	1,000	2,000	1,000
8.		T ₃ (6%)	1,000	0,949	1,949	0,975
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0,894	0,949	1,843	0,921
10.		T ₁ (2%)	0,949	0,894	1,843	0,921
11.		T ₂ (4%)	1,000	1,000	2,000	1,000
12.		T ₃ (6%)	1,140	1,049	2,189	1,095
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	1,000	1,049	2,049	1,025
14.		T ₁ (2%)	1,049	1,095	2,144	1,072
15.		T ₂ (4%)	1,265	1,095	2,360	1,180
16.		T ₃ (6%)	1,140	1,265	2,405	1,203
Total			18,345	18,381	36,726	18,363

Lampiran 1a. Hasil Analisis Varians dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Daerah Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 1 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

2) Menghitung Faktor Korelasi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor korelasi (FK)} &= \frac{(\sum X_{\text{total}})^2}{n(t \times r)} \\
 &= \frac{(36,726)^2}{(16 \times 2)} \\
 &= \frac{(1,348,799)}{32} \\
 &= 42,150
 \end{aligned}$$

3) Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= (\sum X_{\text{total}})^2 - \text{FK} \\
 &= (x_{a1})^2 + (x_{a2})^2 + \dots + (x_{p2})^2 - \text{FK} \\
 &= [(0,707)^2 + (1,673)^2 + (1,817)^2 + (1,923)^2 + (0,894)^2 + (0,894)^2 + \\
 &\quad (1,000)^2 + (1,000)^2 + (0,894)^2 + (0,949)^2 + (1,000)^2 + (1,140)^2 +
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (1,000)^2 + (1,049)^2 + (1,265)^2 + (1,140)^2 + (0,707)^2 + (1,612)^2 + \\
& (1,844)^2 + (1,975)^2 + (0,949)^2 + (0,949)^2 + (1,000)^2 + (0,949)^2 + \\
& (0,949)^2 + (0,894)^2 + (1,000)^2 + (1,049)^2 + (1,049)^2 + (1,095)^2 + \\
& (1,095)^2 + (1,265)^2] - 42,150 \\
& = 45,896 - 42,150 \\
& = 3,746
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{perlakuan kombinasi}} &= \left[\frac{(X_{\text{total .a}})^2 + (X_{\text{total .b}})^2 + \dots + (X_{\text{total .p}})^2}{n \text{ (ulangan)}} \right] - FK \\
&= [(1,414)^2 + (3,285)^2 + (3,661)^2 + (3,898)^2 + (1,843)^2 + \\
& (1,843)^2 + (2,000)^2 + (1,949)^2 + (1,843)^2 + (1,843)^2 + \\
& (2,000)^2 + (2,189)^2 + (2,049)^2 + (2,144)^2 + (2,360)^2 + \\
& (2,405)^2] - FK \\
&= \frac{91,715}{2} - 42,150 \\
&= 3,707
\end{aligned}$$

Tabel 1c. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 1 x 24 Jam

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	0	2,2	2,85	3,3	8,35
K ₁	0,35	0,35	0,5	0,45	1,65
K ₂	0,35	0,35	0,5	0,7	1,9
K ₃	0,55	0,75	0,9	0,95	3,15
Total Tawas (T)	1,25	3,65	4,75	5,4	15,050

Tabel 1d. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 1 x 24 Jam setelah

Ditransformasi ke $\sqrt{X + 1/2}$

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	1,414	3,285	3,661	3,898	12,258
K ₁	1,843	1,843	2,000	1,949	7,635
K ₂	1,843	1,843	2,000	2,189	7,875
K ₃	2,049	2,144	2,360	2,405	8,958
Total Tawas (T)	7,149	9,115	10,021	10,441	36,726

$$\begin{aligned}
JK_{\text{kapur}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.K0})^2 + (\sum X_{\text{total}.K1})^2 + (\sum X_{\text{total}.K2})^2 + (\sum X_{\text{total}.K3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Tawas}} \right] - FK \\
&= \frac{(12,258)^2 + (7,635)^2 + (7,875)^2 + (8,958)^2}{2 \times 4} - 42,150 \\
&= \frac{150,259 + 58,293 + 62,016 + 80,246}{8} - 42,150 \\
&= \frac{350,814}{8} - 42,150 \\
&= 43,852 - 42,150 \\
&= 1,702
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{tawas}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.T0})^2 + (\sum X_{\text{total}.T1})^2 + (\sum X_{\text{total}.T2})^2 + (\sum X_{\text{total}.T3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Kapur}} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(7,149)^2 + (9,115)^2 + (10,021)^2 + (10,441)^2}{2 \times 4} \right] - 42,150 \\
&= \frac{51,108 + 83,083 + 100,420 + 109,014}{8} - 42,150 \\
&= \frac{343,625}{8} - 42,150 \\
&= 42,953 - 42,150 \\
&= 0,803
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{interaksi KxT}} &= JK_{\text{Perlakuan Kombinasi}} - JK_{\text{Kapur}} - JK_{\text{Tawas}} \\
&= 3,707 - 1,702 - 0,803 \\
&= 1,202
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{acak}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan kombinasi}} \\
&= 3,746 - 3,707 \\
&= 0,039
\end{aligned}$$

4) Menghitung Derajat Bebas (db)

$$\begin{aligned}
Db_{\text{kapur}} &= t_a - 1 \\
&= (4 - 1) \\
&= 3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
db_{\text{tawas}} &= t_b - 1 \\
&= (4 - 1)
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3 \\
 db_{\text{interaksi kxt}} &= (t_a - 1) (t_b - 1) \\
 &= (4 - 1) (4 - 1) \\
 &= 9 \\
 db_{\text{acak}} &= t (r - 1) \\
 &= 16 (2 - 1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

5) Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kapur}} &= \frac{JK_{\text{kapur}}}{db_{\text{kapur}}} \\
 &= \frac{1,702}{3} \\
 &= 0,567 \\
 KT_{\text{tawas}} &= \frac{JK_{\text{tawas}}}{db_{\text{tawas}}} \\
 &= \frac{0,803}{3} \\
 &= 0,268 \\
 KT_{\text{interaksi kxt}} &= \frac{JK_{\text{interaksi kxt}}}{db_{\text{interaksi kxt}}} \\
 &= \frac{1,202}{9} \\
 &= 0,133 \\
 KT_{\text{acak}} &= \frac{JK_{\text{acak}}}{db_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,039}{16} \\
 &= 0,002
 \end{aligned}$$

6) Menghitung harga F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F\text{-hitung}_{\text{ kapur}} &= \frac{KT_{\text{ kapur}}}{KT_{\text{ acak}}} \\
 &= \frac{0,567}{0,002} \\
 &= 283,5 \\
 F\text{-hitung}_{\text{ tawas}} &= \frac{KT_{\text{ tawas}}}{KT_{\text{ acak}}} \\
 &= \frac{0,268}{0,002} \\
 &= 134 \\
 F\text{-hitung}_{\text{ interaksi kxt}} &= \frac{KT_{\text{ interaksi kxt}}}{KT_{\text{ acak}}} \\
 &= \frac{0,133}{0,002} \\
 &= 66,5
 \end{aligned}$$

7) Menghitung Koefisien Keragaman (KK)

$$KK = \frac{\sqrt{KT_{\text{Galat}}}}{\bar{x}} \times 100\%$$

$$= \frac{\sqrt{0,002}}{1,148} \times 100\%$$

$$= 3,920 \%$$

8) Tabel Ringkasan Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Ringkasan Analisis Variansi untuk pengaruh pemberian variasi faktor kapur dan tawas terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) pada umur 1 x 24 Jam setelah ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

Tabel 1e. Ringkasan Analisis Sidik Ragam Faktorial

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{-hitung}	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan kombinasi	15	3,707				
Kapur	3	1,702	0,567	283,5**	3,240	5,290
Tawas	3	0,803	0,268	134**	3,240	5,290
Interaksi KxT	9	1,202	0,133	66,5**	2,540	3,780
Acak (galat)	16	0,039	0,002			
Total	31					

Keterangan :

* = Berbeda Nyata

** = Berbeda Sangat Nyata

tn = Tidak Berbeda Nyata

9) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Kapur

$$\text{BNT 1\%} = t_{.1\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}}$$

$$= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2 \times 4}}$$

$$= 2,921 \times 0,022$$

$$= 0,064$$

$$\text{BNT 5\%} = t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}}$$

$$= 2,120 \times 0,022$$

$$= 0,047$$

Taraf Kapur	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₁	7,635	0,954	a
K ₂	7,875	0,984	a
K ₃	8,958	1,120	b
K ₀	12,258	1,532	c
Hasil uji BNT 1% = 0,064			

10) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Tawas

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t.1\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2 \times 4}} \\
 &= 2,921 \times 0,022 \\
 &= 0,064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t.5\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,120 \times 0,022 \\
 &= 0,047
 \end{aligned}$$

Taraf Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
T ₀	7,149	0,894	a
T ₁	9,115	1,139	b
T ₂	10,021	1,253	c
T ₃	10,441	1,305	c
Hasil uji BNT 1% = 0,064			

11) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Interaksi Kapur x Tawas

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t.1\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2}} \\
 &= 2,921 \times 0,045 \\
 &= 0,131
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t.5\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}} \\
 &= 2,120 \times 0,045
 \end{aligned}$$

$$= 0,095$$

Perlakuan Kombinasi Kapur dan Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₀ T ₀	1,414	0,707	a
K ₁ T ₀	1,843	0,921	b
K ₁ T ₁	1,843	0,921	b
K ₂ T ₀	1,843	0,921	b
K ₂ T ₁	1,843	0,921	b
K ₁ T ₃	1,949	0,975	b c
K ₁ T ₂	2,000	1,000	b c
K ₂ T ₂	2,000	1,000	b c
K ₃ T ₀	2,049	1,025	b c
K ₃ T ₁	2,144	1,072	c d
K ₂ T ₃	2,189	1,095	c d e
K ₃ T ₂	2,360	1,180	d e
K ₃ T ₃	2,405	1,203	e
K ₀ T ₁	3,285	1,643	f
K ₀ T ₂	3,661	1,830	g
K ₀ T ₃	3,898	1,949	g
Hasil uji BNT 1% = 0,131			

Lampiran 2

ANALISIS DATA

1) Tabulasi Data

Tabel 2a. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 2 x 24 Jam

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
2.		T ₁ (2%)	2,1	2,0	4,1	2,05
3.		T ₂ (4%)	2,7	2,6	5,3	2,65
4.		T ₃ (6%)	2,9	3,1	6,0	3,0
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0	0,3	0,3	0,15
6.		T ₁ (2%)	0	0,2	0,2	0,1
7.		T ₂ (4%)	0,3	0,3	0,6	0,3
8.		T ₃ (6%)	0,4	0,3	0,7	0,35
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0	0,3	0,3	0,15
10.		T ₁ (2%)	0,3	0	0,3	0,15
11.		T ₂ (4%)	0,4	0,4	0,8	0,4
12.		T ₃ (6%)	0,7	0,5	1,2	0,6
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,4	0,4	0,8	0,4
14.		T ₁ (2%)	0,5	0,6	1,1	0,55
15.		T ₂ (4%)	0,9	0,6	1,5	0,75
16.		T ₃ (6%)	0,7	0,9	1,6	0,8

Tabel 2b. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 2 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
2.		T ₁ (2%)	1,612	1,581	3,193	1,597
3.		T ₂ (4%)	1,789	1,761	3,550	1,775
4.		T ₃ (6%)	1,844	1,897	3,741	1,870
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0,707	0,894	1,601	0,800
6.		T ₁ (2%)	0,707	0,837	1,544	0,772
7.		T ₂ (4%)	0,894	0,894	1,788	0,894
8.		T ₃ (6%)	0,949	0,894	1,843	0,921
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0,707	0,894	1,601	0,800
10.		T ₁ (2%)	0,894	0,707	1,601	0,800
11.		T ₂ (4%)	0,949	0,949	1,898	0,949
12.		T ₃ (6%)	1,095	1,000	2,095	1,047
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,949	0,949	1,898	0,949
14.		T ₁ (2%)	1,000	1,049	2,049	1,025
15.		T ₂ (4%)	1,183	1,049	2,232	1,116
16.		T ₃ (6%)	1,095	1,183	2,278	1,139
Total			17,081	17,245	34,326	1,073

Lampiran 2a. Hasil Analisis Varians dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Daerah Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 2 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

2) Menghitung Faktor Korelasi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor korelasi (FK)} &= \frac{(\sum X_{\text{total}})^2}{n(t \times r)} \\
 &= \frac{(34,326)^2}{16 \times 2} \\
 &= \frac{(1,178,274)}{32} \\
 &= 36,821
 \end{aligned}$$

3) Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$JK_{\text{total}} = (\sum X_{\text{total}})^2 - FK$$

$$\begin{aligned}
&= (x_{a1})^2 + (x_{a2})^2 + \dots + (x_{p2})^2 - FK \\
&= [(0,707)^2 + (1,612)^2 + (1,789)^2 + (1,844)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + \\
&\quad (0,894)^2 + (0,949)^2 + (0,707)^2 + (0,894)^2 + (0,949)^2 + (1,095)^2 + \\
&\quad (0,949)^2 + (1,000)^2 + (1,183)^2 + (1,095)^2 + (0,707)^2 + (1,581)^2 + \\
&\quad (1,761)^2 + (1,897)^2 + (0,894)^2 + (0,837)^2 + (0,894)^2 + (0,894)^2 + \\
&\quad (0,894)^2 + (0,707)^2 + (0,949)^2 + (1,000)^2 + (0,949)^2 + (1,049)^2 + \\
&\quad (1,049)^2 + (1,183)^2] - 36,821 \\
&= 40,793 - 36,821 \\
&= 3,972
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{perlakuan kombinasi}} &= \left[\frac{(X_{\text{total .a}})^2 + (X_{\text{total .b}})^2 + \dots + (X_{\text{total .p}})^2}{n \text{ (ulangan)}} \right] - FK \\
&= [(1,414)^2 + (3,193)^2 + (3,550)^2 + (3,741)^2 + (1,601)^2 + \\
&\quad (1,544)^2 + (1,788)^2 + (1,843)^2 + (1,601)^2 + (1,601)^2 + \\
&\quad (1,898)^2 + (2,095)^2 + (1,898)^2 + (2,049)^2 + (2,232)^2 + \\
&\quad (2,278)^2] - FK \\
&= \frac{81,421}{2} - 36,821 \\
&= 3,972
\end{aligned}$$

Tabel 2c. "Two Way Table" untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 2 x 24 Jam

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	0	2,05	2,65	3,0	7,7
K ₁	0,15	0,1	0,3	0,35	0,9
K ₂	0,15	0,15	0,4	0,6	1,3
K ₃	0,4	0,55	0,75	0,8	2,5
Total Tawas (T)	0,7	2,85	4,1	4,75	12,4

Tabel 2d. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 2 x 24 Jam setelah Ditransformasi ke $\sqrt{X + 1/2}$

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	1,414	3,193	3,550	3,741	11,898
K ₁	1,601	1,544	1,788	1,843	6,776
K ₂	1,601	1,601	1,898	2,095	7,195
K ₃	1,898	2,049	2,232	2,278	8,457
Total Tawas (T)	6,514	8,387	9,468	9,957	34,326

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{kapur}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.K0})^2 + (\sum X_{\text{total}.K1})^2 + (\sum X_{\text{total}.K2})^2 + (\sum X_{\text{total}.K3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Tawas}} \right] - FK \\
 &= \frac{(11,898)^2 + (6,776)^2 + (7,195)^2 + (8,457)^2}{2 \times 4} - 36,821 \\
 &= \left[\frac{141,562 + 45,914 + 51,768 + 71,512}{2 \times 4} \right] - 36,821 \\
 &= \frac{310,765}{8} - 36,821 \\
 &= 38,846 - 36,821 \\
 &= 2,025
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{tawas}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.T0})^2 + (\sum X_{\text{total}.T1})^2 + (\sum X_{\text{total}.T2})^2 + (\sum X_{\text{total}.T3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Kapur}} \right] - FK \\
 &= \left[\frac{(6,514)^2 + (8,387)^2 + (9,468)^2 + (9,957)^2}{2 \times 4} \right] - 36,821 \\
 &= \frac{42,432 + 70,342 + 89,643 + 99,142}{8} - 36,821 \\
 &= \frac{301,559}{8} - 36,821 \\
 &= 37,695 - 36,821 \\
 &= 0,874
 \end{aligned}$$

$$JK_{\text{interaksi KxT}} = JK_{\text{Perlakuan Kombinasi}} - JK_{\text{Kapur}} - JK_{\text{Tawas}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3,889 - 2,025 - 0,874 \\
 &= 0,990
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{acak}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan kombinasi}} \\
 &= 3,972 - 3,889 \\
 &= 0,083
 \end{aligned}$$

4) Menghitung Derajat Bebas (db)

$$\begin{aligned}
 db_{\text{kapur}} &= t_a - 1 \\
 &= (4 - 1) \\
 &= 3 \\
 db_{\text{tawas}} &= t_b - 1 \\
 &= (4 - 1) \\
 &= 3 \\
 db_{\text{interaksi kxt}} &= (t_a - 1)(t_b - 1) \\
 &= (4 - 1)(4 - 1) \\
 &= 9 \\
 db_{\text{acak}} &= t(r - 1) \\
 &= 16(2 - 1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

5) Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kapur}} &= \frac{JK_{\text{kapur}}}{db_{\text{kapur}}} \\
 &= \frac{2,025}{3} \\
 &= 0,675 \\
 KT_{\text{tawas}} &= \frac{JK_{\text{tawas}}}{db_{\text{tawas}}} \\
 &= \frac{0,874}{3} \\
 &= 0,291 \\
 KT_{\text{interaksi kxt}} &= \frac{JK_{\text{interaksi kxt}}}{db_{\text{interaksi kxt}}} \\
 &= \frac{0,990}{9} \\
 &= 0,110 \\
 KT_{\text{acak}} &= \frac{JK_{\text{acak}}}{db_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,083}{16} \\
 &= 0,005
 \end{aligned}$$

6) Menghitung harga F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F\text{-hitung}_{\text{kapur}} &= \frac{KT_{\text{kapur}}}{KT_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,675}{0,005} \\
 &= 135
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F\text{-hitung}_{\text{ tawas}} &= \frac{KT_{\text{ tawas}}}{\frac{KT_{\text{ acak}}}{0,291}} \\
 &= \frac{0,005}{0,005} \\
 &= 58,2 \\
 F\text{-hitung}_{\text{ interaksi kxt}} &= \frac{KT_{\text{ interaksi kxt}}}{\frac{KT_{\text{ acak}}}{0,110}} \\
 &= \frac{0,005}{0,005} \\
 &= 22
 \end{aligned}$$

7) Menghitung Koefisien Keragaman (KK)

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KT_{\text{ Galat}}}}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,005}}{1,074} \times 100\% \\
 &= 6,611 \%
 \end{aligned}$$

8) Tabel Ringkasan Analisis Sidik Ragam (ANAVA)

Ringkasan Analisis Variansi untuk pengaruh pemberian variasi faktor kapur dan tawas terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) pada umur 2 x 24 Jam setelah ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

Tabel 2e. Ringkasan Analisis Sidik Ragam Faktorial

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{-hitung}	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan kombinasi	15	3,889				
Kapur	3	2,025	0,675	135**	3,240	5,290
Tawas	3	0,874	0,291	58,2**	3,240	5,290
Interaksi KxT	9	0,990	0,110	22**	2,540	3,780
Acak (galat)	16	0,083	0,005			
Total	31					

Keterangan :

- * = Berbeda Nyata
- ** = Berbeda Sangat Nyata
- tn = Tidak Berbeda Nyata

9) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Kapur

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t_{.1\%} (db_{\text{ galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT}_{\text{ acak}}}{n \text{ ulangan} \times \text{ level tawas}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,005}{2 \times 4}} \\
 &= 2,921 \times 0,035
 \end{aligned}$$

$$= 0,102$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,120 \times 0,035 \\ &= 0,074 \end{aligned}$$

Taraf Kapur	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₁	6,776	0,847	a
K ₂	7,195	0,899	a
K ₃	8,457	1,057	b
K ₀	11,898	1,487	c
Hasil uji BNT 1% = 0,102			

10) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Tawas

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t_{.1\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,005}{2 \times 4}} \\ &= 2,921 \times 0,035 \\ &= 0,102 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,120 \times 0,035 \\ &= 0,074 \end{aligned}$$

Taraf Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
T ₀	6,514	0,814	a
T ₂	8,387	1,048	b
T ₁	9,468	1,183	c
T ₃	9,957	1,245	c
Hasil uji BNT 5% = 0,102			

11) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Interaksi kapur x tawas

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t_{.1\%} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}} \\ &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,026}{2}} \end{aligned}$$

$$= 2,921 \times 0,071$$

$$= 0,207$$

$$\text{BNT } 5\% = t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{KT}_{\text{acak}}}{n \text{ ulangan}}}$$

$$= 2,120 \times 0,071$$

$$= 0,150$$

Perlakuan Kombinasi Kapur dan Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₀ T ₀	1,414	0,707	a
K ₁ T ₀	1,544	0,771	a b
K ₁ T ₁	1,601	0,800	a b
K ₂ T ₀	1,601	0,800	a b
K ₂ T ₁	1,601	0,800	a b
K ₁ T ₂	1,788	0,894	a b c
K ₁ T ₃	1,843	0,921	b c d
K ₂ T ₂	1,898	0,949	b c d e
K ₃ T ₀	1,898	0,949	b c d e
K ₃ T ₁	2,049	1,025	c d e
K ₂ T ₃	2,095	1,047	c d e
K ₃ T ₂	2,232	1,116	d e
K ₃ T ₃	2,278	1,139	e
K ₀ T ₁	3,193	1,597	f
K ₀ T ₂	3,550	1,775	f g
K ₀ T ₃	3,741	1,870	g
Hasil uji BNT 1% = 0,207			

Lampiran 3

ANALISIS DATA

1) Tabulasi Data

Tabel 3a. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 3 x 24 Jam

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
2.		T ₁ (2%)	1,9	1,8	3,7	1,85
3.		T ₂ (4%)	2,5	2,5	5,0	2,5
4.		T ₃ (6%)	2,7	2,9	5,6	2,8
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0	0,2	0,2	0,1
6.		T ₁ (2%)	0	0,2	0,2	0,1
7.		T ₂ (4%)	0,2	0,2	0,4	0,2
8.		T ₃ (6%)	0,3	0,3	0,6	0,3
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0	0,2	0,2	0,1
10.		T ₁ (2%)	0,3	0	0,3	0,15
11.		T ₂ (4%)	0,3	0,3	0,6	0,3
12.		T ₃ (6%)	0,5	0,4	0,9	0,45
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,3	0,3	0,6	0,3
14.		T ₁ (2%)	0,4	0,4	0,8	0,4
15.		T ₂ (4%)	0,7	0,5	1,2	0,6
16.		T ₃ (6%)	0,6	0,8	1,4	0,7

Tabel 3b. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 3 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
2.		T ₁ (2%)	1,549	1,517	3,066	1,533
3.		T ₂ (4%)	1,732	1,732	3,464	1,732
4.		T ₃ (6%)	1,789	1,844	3,633	1,817
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0,707	0,837	1,544	0,772
6.		T ₁ (2%)	0,707	0,837	1,544	0,772
7.		T ₂ (4%)	0,837	0,837	1,674	0,837
8.		T ₃ (6%)	0,894	0,894	1,788	0,894
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0,707	0,837	1,544	0,772
10.		T ₁ (2%)	0,894	0,707	1,601	0,800
11.		T ₂ (4%)	0,894	0,894	1,788	0,894
12.		T ₃ (6%)	1,000	0,949	1,949	0,975
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,894	0,894	1,788	0,894
14.		T ₁ (2%)	0,949	0,949	1,898	0,949
15.		T ₂ (4%)	1,095	1,000	2,095	1,047
16.		T ₃ (6%)	1,049	1,140	2,189	1,095
Total			16,404	16,575	32,979	1,031

Lampiran 3a. Hasil Analisis Varians dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Daerah Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 3 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

2) Menghitung Faktor Korelasi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor korelasi (FK)} &= \frac{(\sum X_{\text{total}})^2}{n(t \times r)} \\
 &= \frac{(32,979)^2}{(16 \times 2)} \\
 &= \frac{(1,087,614)}{32} \\
 &= 33,988
 \end{aligned}$$

3) Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= (\sum X_{\text{total}})^2 - \text{FK} \\
 &= (x_{a1})^2 + (x_{a2})^2 + \dots + (x_{p2})^2 - \text{FK} \\
 &= [(0,707)^2 + (1,549)^2 + (1,732)^2 + (1,789)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 +
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (0,837)^2 + (0,894)^2 + (0,707)^2 + (0,894)^2 + (0,894)^2 + (1,000)^2 + \\
& (0,894)^2 + (0,949)^2 + (1,095)^2 + (1,049)^2 + (0,707)^2 + (1,517)^2 + \\
& (1,732)^2 + (1,844)^2 + (0,837)^2 + (0,837)^2 + (0,837)^2 + (0,894)^2 + \\
& (0,837)^2 + (0,707)^2 + (0,894)^2 + (0,949)^2 + (0,894)^2 + (0,949)^2 + \\
& (1,000)^2 + (1,140)^2] - 33,988 \\
& = 37,695 - 33,988 \\
& = 3,707
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{perlakuan kombinasi}} &= \left[\frac{(X_{\text{total .a}})^2 + (X_{\text{total .b}})^2 + \dots + (X_{\text{total .p}})^2}{n \text{ (ulangan)}} \right] - FK \\
&= [(1,414)^2 + (3,066)^2 + (3,464)^2 + (3,633)^2 + (1,544)^2 + \\
& (1,544)^2 + (1,674)^2 + (1,788)^2 + (1,544)^2 + (1,601)^2 + \\
& (1,788)^2 + (1,949)^2 + (1,788)^2 + (1,898)^2 + (2,095)^2 + \\
& (2,189)^2] - FK \\
&= \frac{75,297}{2} - 33,988 \\
&= 3,661
\end{aligned}$$

Tabel 3c. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 3 x 24 Jam

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	0	1,85	2,5	2,8	7,15
K ₁	0,1	0,1	0,2	0,3	0,7
K ₂	0,1	0,15	0,3	0,45	1,0
K ₃	0,3	0,4	0,6	0,7	2,0
Total Tawas (T)	0,5	2,5	3,6	4,25	10,85

Tabel 3d. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 3 x 24 Jam setelah Ditransformasi ke $\sqrt{X + 1/2}$

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	1,414	3,066	3,464	3,633	11,577
K ₁	1,544	1,544	1,674	1,788	6,550
K ₂	1,544	1,601	1,788	1,949	6,882
K ₃	1,788	1,898	2,095	2,189	7,970
Total Tawas (T)	6,290	8,109	9,021	9,559	32,979

$$JK_{\text{kapur}} = \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.K_0})^2 + (\sum X_{\text{total}.K_1})^2 + (\sum X_{\text{total}.K_2})^2 + (\sum X_{\text{total}.K_3})^2}{n(\text{ulangan}) \times \text{Tawas}} \right] - FK$$

$$= \frac{(11,577)^2 + (6,550)^2 + (6,882)^2 + (7,970)^2}{2 \times 4} - 33,988$$

$$= \frac{134,027 + 42,903 + 47,362 + 63,520}{8} - 33,988$$

$$= \frac{287,812}{8} - 33,988$$

$$= 35,977 - 33,988$$

$$= 1,989$$

$$JK_{\text{tawas}} = \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.T_0})^2 + (\sum X_{\text{total}.T_1})^2 + (\sum X_{\text{total}.T_2})^2 + (\sum X_{\text{total}.T_3})^2}{n(\text{ulangan}) \times \text{Kapur}} \right] - FK$$

$$= \left[\frac{(6,290)^2 + (8,109)^2 + (9,021)^2 + (9,559)^2}{2 \times 4} \right] - 33,988$$

$$= \frac{39,564 + 65,756 + 81,378 + 91,374}{8} - 33,988$$

$$= \frac{278,072}{8} - 33,988$$

$$= 34,759 - 33,988$$

$$= 0,771$$

$$JK_{\text{interaksi KxT}} = JK_{\text{Perlakuan Kombinasi}} - JK_{\text{Kapur}} - JK_{\text{Tawas}}$$

$$\begin{aligned}
 &= 3,661 - 1,989 - 0,771 \\
 &= 0,901
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{acak}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan kombinasi}} \\
 &= 3,707 - 3,661 \\
 &= 0,046
 \end{aligned}$$

4) Menghitung Derajat Bebas (db)

$$\begin{aligned}
 Db_{\text{kapur}} &= t_a - 1 \\
 &= (4 - 1) \\
 &= 3 \\
 db_{\text{tawas}} &= t_b - 1 \\
 &= (4 - 1) \\
 &= 3 \\
 db_{\text{interaksi kxt}} &= (t_a - 1)(t_b - 1) \\
 &= (4 - 1)(4 - 1) \\
 &= 9 \\
 db_{\text{acak}} &= t(r - 1) \\
 &= 16(2 - 1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

5) Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kapur}} &= \frac{JK_{\text{kapur}}}{db_{\text{kapur}}} \\
 &= \frac{1,989}{3} \\
 &= 0,663 \\
 KT_{\text{tawas}} &= \frac{JK_{\text{tawas}}}{db_{\text{tawas}}} \\
 &= \frac{0,771}{3} \\
 &= 0,257 \\
 KT_{\text{interaksi kxt}} &= \frac{JK_{\text{interaksi kxt}}}{db_{\text{interaksi kxt}}} \\
 &= \frac{0,901}{9} \\
 &= 0,100 \\
 KT_{\text{acak}} &= \frac{JK_{\text{acak}}}{db_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,046}{16} \\
 &= 0,003
 \end{aligned}$$

6) Menghitung harga F_{hitung}

$$\begin{aligned}
 F\text{-hitung}_{\text{kapur}} &= \frac{KT_{\text{kapur}}}{KT_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,663}{0,003} \\
 &= 221
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{F-hitung}_{\text{ tawas}} &= \frac{\text{KT}_{\text{ tawas}}}{\text{KT}_{\text{ acak}}} \\
 &= \frac{0,257}{0,003} \\
 &= 85,667 \\
 \text{F-hitung}_{\text{ interaksi kxt}} &= \frac{\text{KT}_{\text{ interaksi kxt}}}{\text{KT}_{\text{ acak}}} \\
 &= \frac{0,100}{0,003} \\
 &= 33,333
 \end{aligned}$$

7) Menghitung Koefisien Keragaman (KK)

$$\begin{aligned}
 \text{KK} &= \frac{\sqrt{\text{KT}_{\text{ Galat}}}}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,003}}{1,031} \times 100\% \\
 &= 5,335 \%
 \end{aligned}$$

8) Tabel Ringkasan Analisis Sidik Ragam (ANOVA)

Ringkasan Analisis Variansi untuk pengaruh pemberian variasi faktor kapur dan tawas terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) pada umur 3 x 24 Jam setelah ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

Tabel 3e. Ringkasan Analisis Sidik Ragam Faktorial

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F-hitung	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan kombinasi	15	3,661				
Kapur	3	1,989	0,663	221**	3,240	5,290
Tawas	3	0,771	0,257	85,667**	3,240	5,290
Interaksi KxT	9	0,901	0,100	33,333**	2,540	3,780
Acak (galat)	16	0,046	0,003			
Total	31					

Keterangan :

* = Berbeda Nyata

** = Berbeda Sangat Nyata

tn = Tidak Berbeda Nyata

9) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Kapur

$$\begin{aligned}
 \text{BNT } 1\% &= t_{.1\%} (\text{db}_{\text{ galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT}_{\text{ acak}}}{n \text{ ulangan} \times \text{ level tawas}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,003}{2 \times 4}} \\
 &= 2,921 \times 0,035
 \end{aligned}$$

$$= 0,102$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t.5\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,120 \times 0,035 \\ &= 0,074 \end{aligned}$$

Taraf Kapur	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₁	6,550	0,819	a
K ₂	6,882	0,860	a
K ₃	7,970	0,996	b
K ₀	11,577	1,447	c
Hasil uji BNT 1% = 0,079			

10) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Tawas

$$\begin{aligned} \text{BNT 1\%} &= t.1\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,003}{2 \times 4}} \\ &= 2,921 \times 0,027 \\ &= 0,079 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{BNT 5\%} &= t.5\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\ &= 2,120 \times 0,027 \\ &= 0,057 \end{aligned}$$

Taraf Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
T ₀	6,290	0,786	a
T ₁	8,109	1,014	b
T ₂	9,021	1,128	c
T ₃	9,559	1,195	c
Hasil uji BNT 1% = 0.079			

11) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Interaksi Kapur x Tawas

$$\text{BNT 1\%} = t.1\% (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}}$$

$$= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,003}{2}}$$

$$= 2,921 \times 0,055$$

$$= 0,161$$

$$\text{BNT 5\%} = t_{.5\%} (\text{db}_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT}_{\text{acak}}}{n \text{ ulangan}}}$$

$$= 2,120 \times 0,055$$

$$= 0,117$$

Perlakuan Kombinasi Kapur dan Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₀ T ₀	1,414	0,707	a
K ₁ T ₀	1,544	0,772	a b
K ₁ T ₁	1,544	0,772	a b
K ₂ T ₀	1,544	0,772	a b
K ₂ T ₁	1,601	0,800	a b c
K ₁ T ₂	1,674	0,837	a b c d
K ₁ T ₃	1,788	0,894	b c d e
K ₂ T ₂	1,788	0,894	b c d e
K ₃ T ₀	1,788	0,894	b c d e
K ₃ T ₁	1,898	0,949	c d e f
K ₂ T ₃	1,949	0,975	d e f
K ₃ T ₂	2,095	1,047	e f
K ₃ T ₃	2,189	1,095	f
K ₀ T ₁	3,066	1,533	g
K ₀ T ₂	3,464	1,732	h
K ₀ T ₃	3,633	1,817	h
Hasil uji BNT 1% = 0,161			

Lampiran 4

ANALISIS DATA

1) Tabulasi Data

Tabel 4a. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 4 x 24 Jam

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{x}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
2.		T ₁ (2%)	1,3	1,4	2,7	1,35
3.		T ₂ (4%)	1,8	1,9	3,7	1,85
4.		T ₃ (6%)	2,1	2,4	4,5	2,25
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
6.		T ₁ (2%)	0	0	0	0
7.		T ₂ (4%)	0	0	0	0
8.		T ₃ (6%)	0	0	0	0
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
10.		T ₁ (2%)	0	0	0	0
11.		T ₂ (4%)	0	0	0	0
12.		T ₃ (6%)	0	0	0	0
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0	0	0	0
14.		T ₁ (2%)	0	0	0	0
15.		T ₂ (4%)	0,2	0	0,2	0,1
16.		T ₃ (6%)	0	0,2	0,2	0,1

Tabel 4b. Hasil Pengukuran Lebar Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 4 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

No.	Perlakuan Kombinasi		Ulangan		Total	\bar{X}
	Kapur	Tawas	1	2		
1.	K ₀ (0%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
2.		T ₁ (2%)	1,342	1,378	2,720	1,360
3.		T ₂ (4%)	1,517	1,549	3,066	1,533
4.		T ₃ (6%)	1,612	1,703	3,315	1,657
5.	K ₁ (5%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
6.		T ₁ (2%)	0,707	0,707	1,414	0,707
7.		T ₂ (4%)	0,707	0,707	1,414	0,707
8.		T ₃ (6%)	0,707	0,707	1,414	0,707
9.	K ₂ (10%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
10.		T ₁ (2%)	0,707	0,707	1,414	0,707
11.		T ₂ (4%)	0,707	0,707	1,414	0,707
12.		T ₃ (6%)	0,707	0,707	1,414	0,707
13.	K ₃ (15%)	T ₀ (0%)	0,707	0,707	1,414	0,707
14.		T ₁ (2%)	0,707	0,707	1,414	0,707
15.		T ₂ (4%)	0,837	0,707	1,544	0,772
16.		T ₃ (6%)	0,707	0,837	1,544	0,772
Total			13,792	13,951	27,743	0,867

Lampiran 4a. Hasil Analisis Varians dan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Daerah Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 4 x 24 Jam setelah Ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

2) Menghitung Faktor Korelasi (FK)

$$\begin{aligned}
 \text{Faktor korelasi (FK)} &= \frac{(\sum X_{\text{total}})^2}{n(t \times r)} \\
 &= \frac{(27,743)^2}{16 \times 2} \\
 &= \frac{(769,674)}{32} \\
 &= 24,052
 \end{aligned}$$

3) Menghitung Jumlah Kuadrat (JK)

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{total}} &= (\sum X_{\text{total}})^2 - \text{FK} \\
 &= (x_{a1})^2 + (x_{a2})^2 + \dots + (x_{p2})^2 - \text{FK} \\
 &= [(0,707)^2 + (1,342)^2 + (1,517)^2 + (1,612)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + \\
 &\quad (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 +
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,837)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (1,378)^2 + \\
& (1,549)^2 + (1,703)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + \\
& (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + (0,707)^2 + \\
& (0,707)^2 + (0,837)^2] - 24,052 \\
= & 27,299 - 24,052 \\
= & 3,247
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{perlakuan kombinasi}} &= \left[\frac{(X_{\text{total .a}})^2 + (X_{\text{total .b}})^2 + \dots + (X_{\text{total .p}})^2}{n \text{ (ulangan)}} \right] - FK \\
&= [(1,414)^2 + (2,720)^2 + (3,066)^2 + (3,315)^2 + (1,414)^2 + \\
& (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,414)^2 + \\
& (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,414)^2 + (1,544)^2 + \\
& (1,544)^2] - FK \\
&= \frac{54,544}{2} - 24,052 \\
&= 3,220
\end{aligned}$$

Tabel 4c. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 4 x 24 Jam

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	0	1,35	1,85	2,25	5,45
K ₁	0	0	0	0	0
K ₂	0	0	0	0	0
K ₃	0	0	0,1	0,1	0,2
Total Tawas (T)	0	1,35	1,95	2,35	5,65

Tabel 4d. “Two Way Table” untuk Variasi Faktor Kapur dan Tawas terhadap Zona Hambat (mm) Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Umur 4 x 24 Jam setelah Ditransformasi ke $\sqrt{X + 1/2}$

Kapur (K)	Tawas (T)				Total Kapur (K)
	T ₀	T ₁	T ₂	T ₃	
K ₀	1,414	2,720	3,066	3,315	10,515
K ₁	1,414	1,414	1,414	1,414	5,656
K ₂	1,414	1,414	1,414	1,414	5,656
K ₃	1,414	1,414	1,544	1,544	5,916
Total Tawas (T)	5,656	6,962	7,438	7,687	27,743

$$\begin{aligned}
JK_{\text{kapur}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.K0})^2 + (\sum X_{\text{total}.K1})^2 + (\sum X_{\text{total}.K2})^2 + (\sum X_{\text{total}.K3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Tawas}} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(10,515)^2 + (5,656)^2 + (5,656)^2 + (5,916)^2}{2 \times 4} \right] - 24,052 \\
&= \frac{110,565 + 31,990 + 31,990 + 34,999}{8} - 24,052 \\
&= \frac{209,544}{8} - 24,052 \\
&= 26,193 - 24,052 \\
&= 2,141
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{tawas}} &= \left[\frac{(\sum X_{\text{total}.T0})^2 + (\sum X_{\text{total}.T1})^2 + (\sum X_{\text{total}.T2})^2 + (\sum X_{\text{total}.T3})^2}{n (\text{ulangan}) \times \text{Kapur}} \right] - FK \\
&= \left[\frac{(5,656)^2 + (6,962)^2 + (7,438)^2 + (7,687)^2}{2 \times 4} \right] - 24,052 \\
&= \frac{31,990 + 48,469 + 55,324 + 59,090}{8} - 24,052 \\
&= \frac{194,873}{8} - 24,052 \\
&= 24,359 - 24,052 \\
&= 0,307
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{interaksi KxT}} &= JK_{\text{Perlakuan Kombinasi}} - JK_{\text{Kapur}} - JK_{\text{Tawas}} \\
&= 3,220 - 2,141 - 0,307 \\
&= 0,772
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
JK_{\text{acak}} &= JK_{\text{total}} - JK_{\text{perlakuan kombinasi}} \\
&= 3,247 - 3,220 \\
&= 0,027
\end{aligned}$$

4) Menghitung Derajat Bebas (db)

$$\begin{aligned}
db_{\text{kapur}} &= t_a - 1 \\
&= (4 - 1) \\
&= 3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
db_{\text{tawas}} &= t_b - 1 \\
&= (4 - 1) \\
&= 3
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
db_{\text{interaksi kxt}} &= (t_a - 1) (t_b - 1) \\
&= (4 - 1) (4 - 1) \\
&= 9
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 db_{\text{acak}} &= t (r - 1) \\
 &= 16 (2 - 1) \\
 &= 16
 \end{aligned}$$

5) Menghitung Kuadrat Tengah (KT)

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{kapur}} &= \frac{JK_{\text{kapur}}}{db_{\text{kapur}}} \\
 &= \frac{2,141}{3} \\
 &= 0,714 \\
 KT_{\text{tawas}} &= \frac{JK_{\text{tawas}}}{db_{\text{tawas}}} \\
 &= \frac{0,307}{3} \\
 &= 0,102 \\
 KT_{\text{interaksi kxt}} &= \frac{JK_{\text{interaksi kxt}}}{db_{\text{interaksi kxt}}} \\
 &= \frac{0,772}{9} \\
 &= 0,086 \\
 KT_{\text{acak}} &= \frac{JK_{\text{acak}}}{db_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,027}{16} \\
 &= 0,002
 \end{aligned}$$

6) Menghitung harga F^{hitung}

$$\begin{aligned}
 F\text{-hitung}_{\text{kapur}} &= \frac{KT_{\text{kapur}}}{KT_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,714}{0,002} \\
 &= 357 \\
 F\text{-hitung}_{\text{tawas}} &= \frac{KT_{\text{tawas}}}{KT_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,102}{0,002} \\
 &= 51 \\
 F\text{-hitung}_{\text{interaksi kxt}} &= \frac{KT_{\text{interaksi kxt}}}{KT_{\text{acak}}} \\
 &= \frac{0,086}{0,001} \\
 &= 43
 \end{aligned}$$

7) Menghitung Koefisien Keragaman (KK)

$$\begin{aligned}
 KK &= \frac{\sqrt{KT_{\text{Galat}}}}{\bar{x}} \times 100\% \\
 &= \frac{\sqrt{0,002}}{0,867} \times 100\% \\
 &= 5,158 \%
 \end{aligned}$$

8) Tabel Ringkasan Analisis Sidik Ragam (ANAVA)

Ringkasan Analisis Variansi untuk pengaruh pemberian variasi faktor kapur dan tawas terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*) pada umur 4 x 24 Jam setelah ditransformasikan ke $\sqrt{X + 1/2}$

Tabel 4e. Ringkasan Analisis Sidik Ragam Faktorial

Sumber Keragaman	db	JK	KT	F _{-hitung}	F-tabel	
					5%	1%
Perlakuan kombinasi	15	3,220				
Kapur	3	2,141	0,714	357**	3,240	5,290
Tawas	3	0,307	0,102	51**	3,240	5,290
Interaksi KxT	9	0,771	0,086	43**	2,540	3,780
Acak (galat)	16	0,027	0,002			
Total	31					

Keterangan :

* = Berbeda Nyata

** = Berbeda Sangat Nyata

tn = Tidak Berbeda Nyata

9) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Kapur

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t_{.1\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT}_{\text{acak}}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2 \times 4}} \\
 &= 2,921 \times 0,022 \\
 &= 0,064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT}_{\text{acak}}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,120 \times 0,022 \\
 &= 0,047
 \end{aligned}$$

Taraf Kapur	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₁	5,656	0,707	a
K ₂	5,656	0,707	a
K ₃	5,916	0,739	a
K ₀	10,515	1,314	b
Hasil Uji BNT 1% = 0,064			

10) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Variasi Faktor Tawas

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t_{.1\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2 \times 4}} \\
 &= 2,921 \times 0,022 \\
 &= 0,064
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t_{.5\%} (db_{\text{galat}}) \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan} \times \text{level tawas}}} \\
 &= 2,120 \times 0,022 \\
 &= 0,047
 \end{aligned}$$

Taraf Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
T ₀	5,656	0,707	a
T ₁	6,962	0,870	b
T ₂	7,438	0,930	b c
T ₃	7,687	0,961	c
Hasil Uji BNT 1% = 0,064			

11) Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) 1% dan 5% untuk Interaksi kapur x tawas

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 1\%} &= t_{.1\%} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}} \\
 &= 2,921 \times \sqrt{\frac{2 \times 0,002}{2}} \\
 &= 2,921 \times 0,045 \\
 &= 0,131
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{BNT 5\%} &= t_{.5\%} \times \sqrt{\frac{2 \text{ KT acak}}{n \text{ ulangan}}} \\
 &= 2,120 \times 0,045 \\
 &= 0,095
 \end{aligned}$$

Perlakuan Kombinasi Kapur dan Tawas	Total (mm)	Rata-rata (mm)	Notasi
K ₀ T ₀	1,414	0,707	a
K ₁ T ₀	1,414	0,707	a
K ₁ T ₁	1,414	0,707	a
K ₁ T ₂	1,414	0,707	a
K ₁ T ₃	1,414	0,707	a
K ₂ T ₀	1,414	0,707	a
K ₂ T ₁	1,414	0,707	a
K ₃ T ₀	1,414	0,707	a
K ₂ T ₂	1,414	0,707	a
K ₃ T ₁	1,414	0,707	a
K ₂ T ₃	1,414	0,707	a
K ₃ T ₂	1,544	0,772	a
K ₃ T ₃	1,544	0,772	a
K ₀ T ₁	2,720	1,360	b
K ₀ T ₂	3,066	1,533	c
K ₀ T ₃	3,315	1,657	c
Hasil Uji BNT 1% = 0,131			

Perihal : **Mohon Persetujuan Judul Skripsi**

Palangka Raya, Mei 2013

Kepada :

Yth. **Ketua STAIN Palangka Raya**

Up. Ketua Jurusan Tarbiyah

Di –

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Dalam mengakhiri studi di Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Palangka Raya, yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Marni
NIM : 1001140169
Tempat Tanggal Lahir : Wono Agung, 22 Agustus 1992
Jurusan / Prodi : Tarbiyah / TBG
Kredit yang diperoleh : 116
Indeks Prestasi Kumulatif : 3,32

Dengan ini mengajukan judul skripsi sebagai berikut :

“Pengaruh Konsentrasi Kapur Gamping (CaCl₂) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif”.

Demikian atas pertimbangan Ibu saya ucapkan terima kasih. *Jazzakumullah kharian katsira.*

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Mengetahui,
Dosen Penasehat Akademik,



Jasiah, M. Pd

NIP. 196809121998032002

Pemohon,



Marni

NIM.100 114 0169



**KEMENTERIAAN AGAMA
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN)
PALANGKA RAYA**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Center; Telp (0536) 3226947, 3226356, 3222105,
Fax (0536) 3222105 Palangka Raya 73112

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING SKRIPSI

Nomor : Sti. 15/13/PP.009/688 /2013

Berdasarkan surat dari Ketua Program Studi Tadris Biologi STAIN Palangka Raya tentang usulan Penunjukan Dosen Pembimbing Skripsi Mahasiswa, dengan ini Ketua Jurusan Tarbiyah STAIN Palangka Raya menunjuk:

1. Nama : Drs. Akhmadi, M.Si
NIP : 19670319 199112 1 001
Pangkat/Golongan : IV/a
Jabatan : Lektor kepala
Sebagai : Pembimbing I

2. Nama : Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP : 19850606 201101 1 016
Pangkat/Golongan : Penata Muda Tk. I/ III/b
Jabatan : Lektor
Sebagai : Pembimbing II

dalam penulisan skripsi :

Nama : Marni
NIM : 100 114 0169
Jurusan : Tarbiyah
Program Studi : Tadris Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Kapur Gamping (CaCO_3) Dan Tawas ($\text{Al}_2\text{SO}_4)_3 \cdot 14\text{H}_2\text{O}$) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif.

Demikian surat penunjukan ini disampaikan agar dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 09 Juni 2013

Ketua Jurusan Tarbiyah,



Triwid Syafarotun Najah, M.Pd

NIP. 19710914200312 2 001

Tembusan Yth:

1. Ketua STAIN Palangka Raya up. Pembantu Ketua I
2. Ketua Jurusan Tarbiyah STAIN Palangka Raya
3. Ketua Program Studi Tadris Biologi
4. Mahasiswa yang bersangkutan
5. Arsip

SURAT PERSETUJUAN PEMBIMBING

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : **Drs. AKHMADI, M. Si**

NIP : 19670319 199112 1 001

Selaku Pembimbing I

Nama : **MUKHLIS ROHMADI, M. Pd**

NIP : 19850606 201101 1 016

Selaku Pembimbing II

Dengan ini memberitahukan dan menyetujui bahwa mahasiswa (i) :

Nama : **MARNI**

NIM : 100 114 0169

Jurusan/Prodi : Tarbiyah/Tadris Biologi

Telah selesai melaksanakan bimbingan proposal skripsi dari Bab I sampai dengan Bab III, dan telah siap diseminarkan.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 29 April 2014

Pembimbing I



Drs. AKHMADI, M. Si
19670319 199112 1 001

Pembimbing II



MUKHLIS ROHMADI, M. Pd
19850606 201101 1 016

Palangka Raya, 29 April 2014

Hal : Mohon diseminarkan
Proposal Skripsi

Kepada
Yth. Ketua Panitia Seminar
Proposal Skripsi
Di-
Palangka Raya

Assalamualaikum Wr. Wb

Yang Bertanda Tangan Dibawah ini :

Nama : MARNI
Nim : 100 114 0169
Semester : VIII
Jurusan : TARBIYAH
Program Studi : BIOLOGI
Judul Skripsi : **“Pengaruh Konsentrasi Kapur (CaCO_3) dan Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif”.**
Pembimbing : 1. Drs. Akhmadi, M.Si
2. Mukhlis Rohmadi, M. Pd

Dengan ini mengajukan kepada Ketua Panitia Seminar Proposal Skripsi untuk dapat diperkenankan mengikuti Seminar Proposal Skripsi.

Bersama ini saya lampirkan 8 (delapan) exemplar proposal skripsi saya.

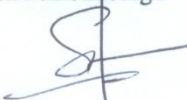
Demikian atas perkenan dan kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terimakasih.

Wassalamu'alaikum

Mengetahui

Mengetahui

Dosen Pembimbing I



Drs. Akhmadi, M.Si

NIP. 19670319 199112 1 001

Pemohon



MARNI

NIM. 100 114 0169



KEMENTERIAN AGAMA
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI (STAIN) PALANGKA RAYA
 Panitia Seminar Proposal Skripsi Mahasiswa Jurusan Tarbiyah STAIN Palangka Raya
 Semester Genap Tahun Akademik 2013/2014

BERITA ACARA
SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI MAHASISWA

Nomor : /Pan.Seminar/2014.

Pada hari ini Senin tanggal 26 Bulan Mei
 Tahun 2014 Pukul 15.00 - 16.30 wib. Tim Seminar Proposal Skripsi
 Mahasiswa Jurusan Tarbiyah STAIN Palangka Raya semester genap tahun
 akademik 2013 /2014 telah diseminarkan Proposal Skripsi atas nama :

Nama : Marni
 NIM : 1001140169
 Jurusan : Tarbiyah
 Prodi : Tadris Biologi
 Dinyatakan : LULUS / ~~MENGULANG~~

dengan judul :

"Pengaruh Konsentrasi Kapur ($CaCO_3$) dan
Tawas ($Al_2(SO_4)_3$) Terhadap Pertumbuhan Bakteri
Gram Positif"

Pembimbing I

Drs. Achmadi, M.Si
 NIP. 19670319 199112 1 001

Pembimbing II

Mukhlis Rohmadi, M.pd
 NIP. 19850606 201101 1 016

Palangka Raya, 26 Mei 2014.
 Penguji Proposal

Noor Hujatunaini, M.pd
 NIP.

Notulen/Moderator


Imam Supriyan, S.pd.I
 NIP.

CATATAN HASIL SEMINAR

Penyaji : Marni
 NIM : 1001401169
 Judul : "Pengaruh Konsentrasi Kapur (CaCO_3) dan Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) Terhadap pertumbuhan bakteri Gram positif"
 Penguji Proposal : Noor Hujahusnaini, M.pd
 Pembimbing : Drs. Atkhadi, M.si

NO	CATATAN PERBAIKAN SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI
1.	Penulisan Daftar pustaka perlu diperbaiki.
2.	Hipotesis perlu diperbaiki lagi & diberikan kembali.
3.	Jarak spasi, footnote & font penulisan perlu diperbaiki.
4.	Sumber yg diambil perlu dikaji ulang dan usahakan mengambil sumber yang terpercaya dari buku-buku jangan dari blogspot.
5.	Penulisan nama pengarang lebih dari 3 orang tulis dkk.
6.	Latar belakang perlu diperbaiki dan diperbaiki agar antara latar belakang dgn judul terkait.
7.	Pemertuan & penyelesaian antara rumusan masalah dgn perlakuan harus benar-benar jelas.
8.	Hal. 45 pengambikan cara mengklasifikasi bakteri turamin.
9.	Pengambilan referensi & kutipan perlu di perbaiki jangan asal kutip.
10.	Sifat piddkatan penelitian perlu dipahami benar & dicermati secara seksama.

Palangka Raya, 26 Mei 2014.
 Moderaor/Notulen


 Imam Supiyau, S.pd-I
 NIP.

PERSETUJUAN PROPOSAL SKRIPSI

JUDUL SKRIPSI : PENGARUH KONSENTRASI KAPUR (CaCO_3)
DAN TAWAS ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) TERHADAP
PERTUMBUHAN BAKTERI GRAM POSITIF

NAMA MAHASISWA : MARNI
NIM : 100 114 0169
JURUSAN : TARBIYAH
PROGRAM STUDI : TADRIS BIOLOGI (TBG)
JENJANG : STRATA SATU (S-1)

Setelah kami meneliti kembali dan mengadakan perbaikan berdasarkan hasil seminar, maka kami menyetujui untuk dapat dijadikan sebagai bahan penelitian.

Palangka Raya, Juni 2014

Menyetujui,

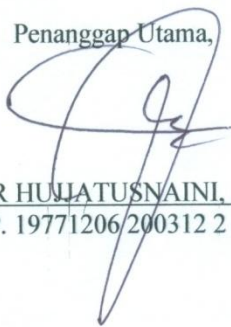
Pembimbing I


Drs. AKHMADI, M. Si
NIP:19670319 199112 1 001

Pembimbing II


MUKHLIS ROKHMADI, M. Pd
NIP: 19850606 201101 1 016

Penanggung Utama,


NOOR HUIJATUSNAINI, M. Pd
NIP. 19771206/200312 2 004



**PANITIA SEMINAR PROPOSAL SKRIPSI MAHASISWA
JURUSAN TARBİYAH SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
PALANGKA RAYA
SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2013/2014**

SURAT KETERANGAN

Nomor : 92 / PAN-Seminar/VII/2014

Panitia Seminar Proposal Skripsi Mahasiswa, Jurusan Tarbiyah Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri Palangka Raya, Semester Genap Tahun Akademik 2013/2014 menerangkan bahwa :

Nama	: MARNI
NIM	: 1001140169
Jurusan	: Tarbiyah /S1
Program Studi	: Tadris Biologi

Telah melaksanakan Seminar Proposal Skripsi dengan judul :

“ PENGARUH KONSENTRASI KAPUR (CaCO_3) DAN TAWAS ($\text{Al}_2 (\text{SO}_4)_3$) TERHADAP TUMBUHAN BAKTERI GRAM POSITIF ”.

Penguji Proposal	: NOOR HUJJATUSNAINI, M.Pd
Pembimbing I	: DRS. AKHMADI, M.Si
Pembimbing II	: MUKHLIS ROHMADI, M.Pd
Moderator	: IMAM SUPIYAN, S.Pd.I
Hari / Tanggal	: Senin, 26 Mei 2014

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 14 Juli 2014

PANITIA,

Ketua,

SUPARMI, SH

NIP. 19680912 199203 2 001

Sekretaris,



SUPRIYADI

NIP. 19741212 200212 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
 Jalan G. Obos Komplek Islamic Centre Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
 Telp. 0536-3226356 Fax. 3222105 Email : stainpalangkaraya@kemenag.go.id.
 Web : http://www.stainpalangkaraya.ac.id.

SURAT IZIN PENELITIAN

Nomor : Sti.15/6/PP.00.9/115A /2014

Berdasarkan surat tertanggal 15 Juli 2014 perihal Permohonan Izin Observasi/Penelitian, maka dengan ini Ketua Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Palangka Raya, memberikan Izin Penelitian kepada :

Nama : MARNI
 N I M : 100 114 0169
 Jurusan/Prodi : Tarbiyah / TBG
 Jenjang : Strata 1
 Lokasi Penelitian : Lab Mikrobiologi STAIN Palangka Raya
 Judul Skripsi : PENGARUH KONSENTRASI KAPUR (CaO_3) DAN TAWAS ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI GARAM POSITIF.
 Metode : -
 Waktu Penelitian : 2 (dua) bulan, terhitung sejak tanggal 04 Agustus s.d. 03 Oktober 2014

Demikian Surat Ijin ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

Palangka Raya, 30 Juli 2014

An. Ketua
 Wakil Ketua Bidang Akademik
 dan Pengembangan Lembaga,

Drs. FAHMI, M.Pd
 NIP. 19610520 199903 1 003

Tembusan disampaikan kepada Yth.

1. Ketua STAIN Palangka Raya
2. Kepala Jurusan Tarbiyah STAIN Palangka Raya
3. Koordinator Prodi TBG STAIN Palangka Raya
4. Arsip



**KEMENTERIAN AGAMA RI
SEKOLAH TINGGI AGAMA ISLAM NEGERI
PALANGKA RAYA**

Jl. G. Obos Komplek Islamic Centre Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111
Telp. (0536) 3239447, 3226356 Fax. 3222105 Email : stain_pry@yahoo.com

**SURAT KETERANGAN
PENELITIAN DI LABORATORIUM BIOLOGI
Nomor: 065/LAB-TBG/STAIN/XI/2014**

Pengelola Laboratorium Biologi menerangkan bahwa mahasiswa :

NAMA	: Marni
NIM	: 1001140169
SEMESTER	: IX (sembilan)
JURUSAN/PRODI	: Tarbiyah/Tadris Biologi (TBG)
JUDUL PROPOSAL/SKRIPSI	: Pengaruh Konsentrasi Kapur (CaCO_3) dan Tawas [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$] Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif
PERIODE PENELITIAN	: Agustus 2014 s/d Oktober 2014
DOSEN PEMBIMBING I	: Drs. Akhmadi, M.Si
DOSEN PEMBIMBING II	: Mukhlis Rohmadi, M.Pd

Dinyatakan telah melaksanakan penelitian dalam rangka penyusunan Tugas Akhir (Skripsi) di Laboratorium Biologi Program Studi Tadris Biologi STAIN Palangka Raya. Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, Oktober 2014
Pengelola Laboratorium Biologi,


Abu Ya'qub Nukti, S.Pd.I



**FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
LABORATORIUM BIOLOGI**

Jalan G. Obos Komplek Islamic Center Palangka Raya, Kalimantan Tengah, 73112
Telp. 085249021830 Email: bio_iain_p.raya@yahoo.com
Web: <http://www.iain-palangkaraya.ac.id>

**SURAT KETERANGAN
BEBAS LABORATORIUM BIOLOGI DAN PENYERAHAN ALAT**
Nomor: 016/LAB-PBG/IAIN/VI/2015

Pengelola Laboratorium Biologi menerangkan bahwa mahasiswa:

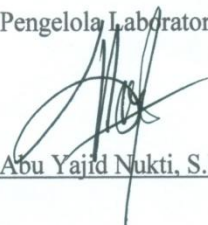
Nama : Marni
NIM : 1001140169
Semester : X (sepuluh)
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Pendidikan Biologi
Judul Skripsi : Pengaruh Konsentrasi Kapur (CaCO_3) Dan Tawas [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$]
Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif
Periode Penelitian : Agustus 2014 s/d Oktober 2014
Pembimbing I : Drs. Akhmadi, M.Si
Pembimbing II : Mukhlis Rohmadi, M.Pd

Dinyatakan telah menyerahkan alat dan melengkapi administrasi bebas laboratorium pada Program Studi Pendidikan Biologi di IAIN Palangka Raya.

Demikian surat ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palangka Raya, 24 Juni 2015

Pengelola Laboratorium Biologi


Abu Yajid Nukti, S.Pd.I



KEMENTERIAN AGAMA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN

Jl. G. Oboe Komplek Islamic Centre No. 21 Palangka Raya Kalimantan Tengah 73111
 Telp/Fax (0536) 322'05, 3226356 Email: iainpalangkaraya@kemendag.go.id
 Website: <http://iain-palangkaraya.ac.id>

BERITA ACARA

HASIL UJIAN SKRIPSI / MUNAQASYAH

Nomor : /IAIN-FTIK/Pan.Munaqasyah/2015.

Pada hari ini Kamis tanggal 5 Bulan 11
 Tahun 2015 Pukul 07.30-09.00 wib. Tim Munaqasyah Skripsi
 Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya Semester Ganjil
 Tahun Akademik 2015/2016, telah dimunaqasyahkan Skripsi Mahasiswa atas nama:

Nama : Marni
 NIM : 100 14 0169
 Jurusan : Tarbiyah/Pend. Bahasa/Pend. MIPA*
 Prodi : TSB

DENGAN JUDUL :

Pengaruh Konsentrasi Kapur (CaCO_3) dan Tawas
($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram
Positif.

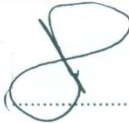
* Coret yang tidak Perlu


Dengan catatan hasil Munaqasyah

NO	CATATAN PERBAIKAN MUNAQASYAH/UJIAN SKRIPSI
1.	Tata MR diperbaiki
2.	tambahkan footnote & ayat qur'an dalam motto.
3.	Latar belakang di perkuat alasan pemilihan judul.
4.	pembahasan lebih diperdalam mengenai papir sebagai penghambat bakteri gram positif.
5.	perlu dibahas & dikaji dalam pembahasan hasil penelitian yang sama ataupun berbeda dengan teor yang ada.
6.	Hal. 75, grafik yang ada ditambah penjelasan sumbu x dan y sebagai apa.
7.	Alat & bahan Hal. 33-34 ditabularkan.
8.	Tambahkan teori pendukung bakteri <i>Staphylococcus aureus</i> .
9.	Integrasi Ulam-Sims diperbaiki
	Perbaikan Skripsi maksimal 7 hari.

Penguji :

1. Dr. Fahrur, M.Pd. (Ketua)
2. Hj. Nurni Luthiana, M.Pd. (Penguji 1)
3. Dr. Akhmedi, M. Si. (Penguji 2)
4. H. Muchlis Rahmadi, M.Pd. (Sekretaris)



Sambungan Lampiran 2

V ₁ DBG	V ₂ = Derajat bebas perlakuan/lokasi kontrol																							
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	-
150	8,91	3,06	2,67	2,43	2,27	2,16	2,07	2,00	1,94	1,80	1,85	1,82	1,76	1,71	1,64	1,59	1,54	1,47	1,44	1,37	1,34	1,29	1,25	1,22
200	6,81	4,75	3,91	3,44	3,18	2,92	2,76	2,62	2,63	2,44	2,87	2,80	2,20	2,12	2,00	1,91	1,83	1,72	1,66	1,56	1,51	1,43	1,37	1,33
400	2,89	3,04	2,65	2,41	2,26	2,14	2,05	1,98	1,92	1,87	1,83	1,80	1,74	1,69	1,62	1,57	1,52	1,45	1,42	1,35	1,32	1,26	1,22	1,19
1000	6,76	4,71	3,68	3,41	3,11	2,90	2,73	2,60	2,50	2,41	2,84	2,28	1,17	2,09	1,97	1,88	1,79	1,69	1,62	1,59	1,48	1,39	1,38	1,28
-	3,86	3,02	2,62	2,39	2,23	2,12	2,03	1,96	1,90	1,85	1,81	1,78	1,72	1,67	1,60	1,54	1,49	1,42	1,38	1,32	1,28	1,22	1,16	1,13
	6,70	4,66	3,83	3,36	3,06	2,85	2,69	2,55	2,16	2,37	2,29	2,28	2,12	2,04	1,92	1,84	1,74	1,64	1,57	1,47	1,42	1,32	1,24	1,19
	3,65	2,00	3,61	2,38	2,22	2,10	2,02	1,95	1,89	1,84	1,80	1,76	1,70	1,65	1,58	1,58	1,47	1,41	1,36	1,30	1,26	1,19	1,12	1,08
	6,63	4,62	3,80	3,34	3,64	2,62	2,66	2,52	2,43	2,34	2,26	2,20	2,09	2,01	1,89	1,81	1,71	1,61	1,54	1,44	1,38	1,28	1,19	1,11
	3,84	2,99	2,60	2,37	2,21	2,09	2,01	1,94	1,88	1,83	1,79	1,75	1,69	1,64	1,57	1,52	1,46	1,40	1,35	1,28	1,24	1,17	1,11	1,00
	6,61	4,60	2,78	3,32	3,02	2,80	2,64	2,51	2,41	2,22	2,24	2,18	2,07	1,99	1,87	1,79	1,69	1,59	1,52	1,41	1,35	1,25	1,15	1,00

Sumber: Metode Statistika, Dr Sudjana, M.A., M.Sc. Penerbit Tersito Bandung 1975

Lampiran 3. Daftar nilai baku t-student pada taraf uji 10, 5, 1 dan 0,1% untuk Uji Beda Nyata terkecil (Least Significant Difference Test)

v = Derajat Bebas Galat	S/P Taraf kritis		1%	0,001
	0,100	0,050		
1	6,314	12,708	63,657	31,598
2	2,920	4,303	9,925	12,941
3	2,353	3,182	5,841	8,160
4	2,132	2,772	4,604	6,859
5	2,015	2,571	4,032	6,059
6	1,943	2,447	3,707	5,959
7	1,895	2,365	3,499	5,405
8	1,860	2,306	3,355	5,041
9	1,833	2,262	3,250	4,781
10	1,812	2,228	3,169	4,587
11	1,796	2,201	3,106	4,437
12	1,782	2,180	3,055	4,313
13	1,771	2,165	3,012	4,221
14	1,761	2,155	2,977	4,155
15	1,753	2,131	2,947	4,073
16	1,746	2,120	2,921	4,015
17	1,740	2,110	2,899	3,965
18	1,734	2,101	2,878	3,922
19	1,729	2,133	2,861	3,883
20	1,725	2,086	2,845	3,850
21	1,721	2,080	2,831	3,819
22	1,717	2,074	2,819	3,792
23	1,714	2,069	2,807	3,767
24	1,711	2,064	2,797	3,745
25	1,708	2,060	2,787	3,725
26	1,706	2,056	2,779	3,707
27	1,703	2,052	2,771	3,690
28	1,701	2,048	2,763	3,674
29	1,699	2,045	2,756	3,659
30	1,697	2,042	2,750	3,646
35	1,690	2,030	2,724	3,591
40	1,684	2,021	2,704	3,551
45	1,680	2,014	2,690	3,520
50	1,676	2,008	2,678	3,496
55	1,673	2,004	2,669	3,476
60	1,671	2,000	2,660	3,455
70	1,667	1,994	2,648	3,435
80	1,665	1,989	2,638	3,416
90	1,662	1,986	2,631	3,402
100	1,661	1,982	2,625	3,390
120	1,658	1,980	2,617	3,373
-	1,6448	1,9600	2,5758	3,2905

Sumber: Fisher and Yates (1984), Statistical Tables for Biological, Agricultural and Medical Research, Oliver and Boyd Ltd., Edinburgh.

LAMPIRAN FOTO DOKUMENTASI PENELITIAN



Pembuatan medium



Menimbang bahan



Sterilisasi



Penyimpanan media



Stok bakteri



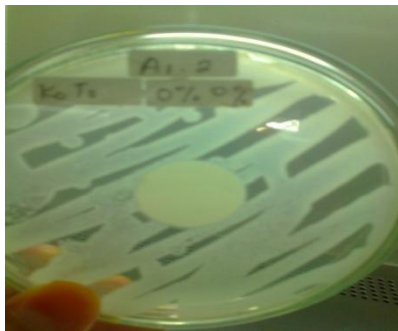
Inokulasi bakteri



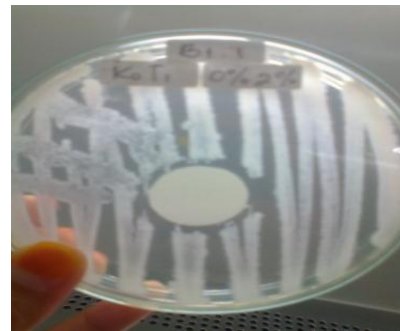
Pemberian perlakuan



Pengukuran lebar zona hambat



konsentrasi K_0T_0



Konsentrasi K_0T_1



Konsentrasi K_0T_2



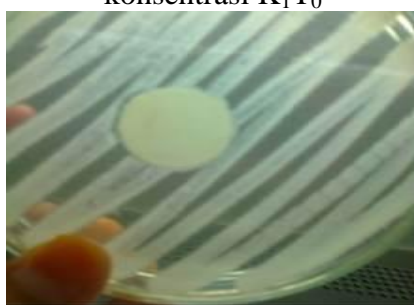
konsentrasi K_0T_3



konsentrasi K_1T_0



konsentrasi K_1T_1



konsentrasi K_1T_2



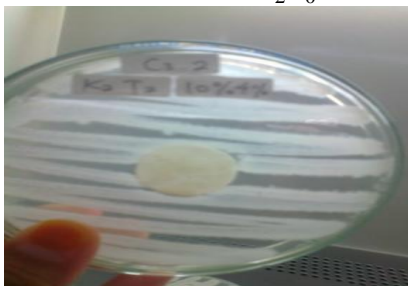
konsentrasi K_1T_3



konsentrasi K_2T_0



konsentrasi K_2T_1



konsentrasi K_2T_2



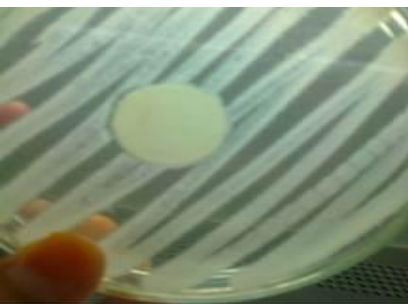
konsentrasi K_2T_3



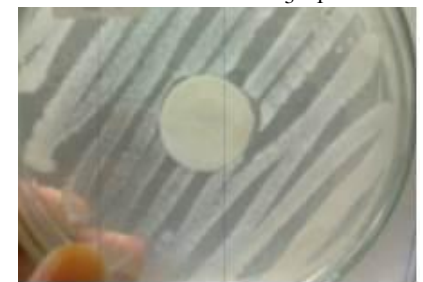
konsentrasi K_3T_0



konsentrasi K_3T_1



konsentrasi K_3T_2



konsentrasi K_3T_3

FOTO MUNAQSAH SKRIPS



Lampiran : Petunjuk Praktikum Mikrobiologi

**PENGARUH KONSENTRASI KAPUR (CaCO_3) DAN TAWAS [$\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$]
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Staphylococcus aureus***

A. Dasar Teori

Mikroorganisme dapat disingkirkan, dihambat atau dibunuh dengan sarana atau proses fisik, dan dengan bahan kimia tertentu. Suatu sarana fisik dapat diartikan sebagai keadaan atau sifat fisik yang menyebabkan suatu perubahan. Beberapa contoh sarana fisik ialah suhu, tekanan, radiasi dan penyaringan. Suatu proses fisik ialah suatu prosedur yang mengakibatkan perubahan, misalnya sterilisasi, pembakaran dan sanitasi. Suatu bahan kimia ialah suatu substansi (padat, cair, atau gas) yang dicirikan oleh komposisi molekular yang pasti menyebabkan terjadinya reaksi, contohnya ialah senyawa-senyawa fenolik, alkohol, klor, iodium, dan etilen oksida.

Cara kerja bahan kimia ada yang dapat mematikan bentuk-bentuk vegetatif bakteri, yang disebut bateriosida, dan ada juga yang hanya menghambat pertumbuhan bakteri, yang disebut bakteristatis.

B. Tujuan

1. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kapur (CaCO_3) terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*).
2. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*).

3. Untuk mengetahui pengaruh perlakuan kombinasi kapur (CaCO_3) dan tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) terhadap pertumbuhan bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*).

C. Alat dan Bahan

Alat:

- Autoklaf
- Mikropipe
- Kulkas
- Hand Sprayer
- Inkubator
- Beaker Glass (50 ml, 100 ml, 200 ml, 250 ml, 500 ml)
- Laminar Air Flow (LAF)
- Labu Erlenmeyer (500 ml dan 1000 ml)
- Timbangan digital
- Gelas Ukur
- Kompor
- Pipet Tetes
- Lampu Bunsen
- Pinset
- Korek Api
- Jangka Sorong
- Cawan Petri
- Tabung Reaksi
- Botol spesimen 10 ml
- Rak Tabung Reaksi
- Jarum Inokulasi

Bahan:

- Kapur (CaCO_3)
- Spiritus
- Tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)
- Alumunium foil
- Kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus*
- Kertas saring
- Agar Powder
- Kasa
- Beef Extract
- Kertas Kraf

- Bacto pepton
- Alkohol 70%
- Aquades
- Cotton buds
- Lysol
- Kertas tempel
- Karet gelang
- Kapas
- Vaseline

D. Prosedur Kerja

1. Penyiapan Medium

a. Pembuatan medium miring NA (*Nutrient Agar*)

- 1) Siapkan alat-alat bersih, kering dan steril.
- 2) Buatlah medium miring NA (*Nutrient Agar*), dengan formula:
 - *Beef extract*..... 3 gr
 - *Bacto peptone*..... 5 gr
 - *Agar powder*..... 15 gr
 - Aquades..... 1000 ml

Catatan : *Perlu dihitung terlebih dahulu dengan seksama bahan yang diperlukan dengan menggunakan perbandingan di atas.*

- 3) Masukkan *beef extract*, *bacto peptone*, *agar powder* dan aquades tersebut ke dalam elmenmeyer 500 ml lalu homogenkan dengan menggunakan *hot plate stirrer* sampai homogen.
- 4) Siapkan 2 tabung reaksi dan 2 cawan petri untuk setiap kelompok kerja.

- 5) Tuangkan 5 ml medium ke dalam tiap tabung reaksi dan 10 ml medium ke dalam cawan petri. Lakukan dengan cepat sebelum medium dingin.
- 6) Sumbatlah seluruh tabung reaksi dengan menggunakan kapas yang dibungkus kain kasa, kemudian letakkan didalam gelas selai kaca. Tutup seluruh cawan petri dengan menggunakan kertas sampul, lalu ikat dengan menggunakan karet gelang.
- 7) Sterilkan kembali semua medium dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb (pound) selama 15 menit.
- 8) Setelah sterilisasi selesai, letakkan tabung reaksi dalam keadaan miring (dengan kemiringan 45° sampai medium padat).
- 9) Simpan semua medium tersebut dalam kulkas (lemari pendingin) dan biarkan selama 2 x 24 Jam. Jika medium tetap bersih dan tidak terkontaminasi, maka medium telah siap untuk digunakan.

b. Pembuatan Medium NB (*Nutrient Broth*)

- 1) Siapkan alat-alat yang bersih, kering dan steril.
- 2) Buatlah medium NB (*Nutrient Broth*), dengan formula:
 - *Beef extract*..... 3 gr
 - *Bacto peptone*..... 5 gr
 - Aquades.....1000 ml

Catatan : *Perlu dihitung terlebih dahulu dengan seksama bahan yang diperlukan dengan menggunakan perbandingan di atas.*

- 3) Larutkan medium tersebut di atas ke dalam labu erlenmeyer 500 ml, kemudian panaskan sampai larutan homogen.
- 4) Siapkan 2 tabung reaksi untuk setiap kelompok.
- 5) Masukkan medium tersebut ke dalam tabung reaksi sebanyak 5 ml per tabung. Lakukan dengan cermat sebelum medium dingin.
- 6) Sumbatlah semua tabung reaksi dengan menggunakan kapas yang telah dibungkus kain kasa, dan letakkan di dalam gelas selai kaca.
- 7) Sterilkan seluruh tabung dengan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb (pound) selama 15 menit.
- 8) Simpan semua medium dan biarkan selama 2 x 24 Jam di dalam lemari pendingin. Jika medium bersih dan tidak terkontaminasi, maka medium dapat digunakan. Jika medium belum dipakai dalam waktu dekat, medium dapat disimpan di dalam lemari pendingin.

c. Pembuatan Kultur Stok Bakteri *Staphylococcus aureus*

- 1) Sediakan 1 buah medium lempeng dan 1 medium miring.
- 2) Siapkan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang akan diremajakan.
- 3) Tulis nama koloni bakteri pada tutup cawan medium lempeng dan medium miring yang telah dipersiapkan.
- 4) Secara aseptik inokulasikan koloni bakteri tersebut ke dalam:
 - a) Medium lempeng: dengan arah zig-zag menggunakan jarum inokulasi lurus (setiap medium hanya diinokulasikan dengan satu macam koloni bakteri).

- b) Medium miring: dengan arah lurus mulai dari permukaan medium miring bagian bawah menuju ke atas (tiap medium hanya diinokulasikan dengan satu macam koloni bakteri).
 - 5) Simpan koloni tersebut bakteri tersebut ke dalam inkubator pada suhu yang telah disesuaikan yaitu 33°C, selama 2 x 24 Jam.
- d. Pembuatan kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus*
- 1) Siapkan 2 medium NB (*Nutrient Broth*).
 - 2) Siapkan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* yang akan dikultur.
 - 3) Tulis nama koloni bakteri pada medium NB (*Nutrient Broth*) yang telah dipersiapkan.
 - 4) Bakar bagian ujung jarum inokulasi sampai memijar dan tunggu dingin (hitungan 15 kali).
 - 5) Secara aseptik inokulasikan koloni bakteri *Staphylococcus aureus* ke dalam medium NB (*Nutrient Broth*).
 - 6) Setelah itu bakar ujung tabung reaksi NB, tujuannya agar kontaminan dari proses transfer hilang, lalu tutup kedua tabung menggunakan kapas yang dibungkus oleh kain kasa.
 - 7) Bakar kembali bagian ujung jarum inokulasi untuk membunuh bakteri sisa.
 - 8) Simpan koloni bakteri tersebut ke dalam lemari penyimpanan biakan mikroba dan melakukan pengamatan setelah biakan bakteri berumur 2x24 jam, setelah itu kultur murni bakteri *Staphylococcus aureus* siap untuk digunakan dalam penelitian.

e. Pembuatan medium lempeng *Nutrient Agar* (NA)

- 1) Siapkan alat-alat yang bersih, kering dan steril.
- 2) Timbanglah komponen medium *Nutrient Agar* (NA) dengan menggunakan timbangan analitis dengan formula:
 - *Beef extract*.....3 gr
 - *Bacto Peptone*.....5 gr
 - *Agar Powder*.....15 gr
 - Aquades.....1000 ml

Catatan : Perlu dihitung terlebih dahulu dengan seksama bahan yang diperlukan dengan menggunakan perbandingan di atas.

- 3) Masukkan medium tersebut ke dalam labu erlenmeyer 500 ml, kemudian panaskan medium sampai larutan homogen.
- 4) Siapkan 5 cawan petri untuk setiap kelompok.
- 5) Tuangkan 10 ml medium *Nutrient Agar* (NA) untuk setiap cawan petri dan tuangkan 5 ml medium ke dalam tiap tabung reaksi. Lakukan dengan cermat sebelum medium dingin.
- 6) Tutup seluruh cawan petri menggunakan kertas sampul dan mengikat menggunakan karet gelang, sumbat semua tabung reaksi menggunakan kapas yang telah dibungkus kain kasa, dan masukkan ke dalam gelas selai.
- 7) Sterilkan seluruh cawan petri yang sudah berisi medium menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 15 lb (pound) selama 15 menit.

- 8) Diamkan seluruh cawan petri yang berisi medium sampai medium padat.
- 9) Setelah proses sterilisasi selesai, selanjutnya medium dibiarkan selama 2x24 jam di dalam lemari pendingin. Tujuannya untuk melihat, apakah medium terkontaminasi atau tidak, jika terkontaminasi maka medium tidak bisa digunakan, dan jika medium tidak terkontaminasi maka medium siap digunakan.

f. Menyiapkan stok induk larutan kapur dan tawas

1) Menyiapkan stok induk larutan kapur

- a) Siapkan 200 gram kapur, kemudian campur dengan aquades hingga semua kapur larut, perbandingan yang digunakan adalah 500 gram kapur dengan menambahkan air 20 ml.
- b) Diamkan selama kurang lebih 1x24 jam, tujuannya agar larutan kapur terpisah dan mengendap di bawah.

2) Menyiapkan stok induk larutan tawas

- a) Menyiapkan 500 gram tawas, kemudian campur dengan aquades hingga semua tawas larut, perbandingan yang digunakan adalah 100 gram tawas dengan menambahkan air 20 ml.
- b) Diamkan selama kurang lebih 1x24 jam, tujuannya agar larutan tawas terpisah dan mengendap dibawah.

3) Siapkan larutan kapur dengan konsentrasi 0%, 5%, 10% dan 15% sedangkan konsentrasi tawas 0%, 2%, 4% dan 6%.

- 4) Pemberitahuan di dalam perbandingan yang akan ditentukan diperoleh 10 ml setiap perlakuan.
- 5) Timbang kapur dan tawas sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, dengan menggunakan rumus : $V_1 M_1 = V_2 M_2$.
- 6) Perbandingan kapur dan tawas terlihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 1.1 Perbandingan Kapur dan Tawas:

No.	Perlakuan Kombinasi	Perlakuan Konsentrasi		Kombinasi Perlakuan Konsentrasi (%)	
		Kapur	Tawas	Kapur	Tawas
1	K ₀ T ₀	0	0	0	0
2	K ₀ T ₁	0	2	0	2
3	K ₀ T ₂	0	4	0	4
4	K ₀ T ₃	0	6	0	6
5	K ₁ T ₀	5	0	5	0
6	K ₁ T ₁	5	2	5	2
7	K ₁ T ₂	5	4	5	4
8	K ₁ T ₃	5	6	5	6
9	K ₂ T ₀	10	0	10	0
10	K ₂ T ₁	10	2	10	2
11	K ₂ T ₂	10	4	10	4
12	K ₂ T ₃	10	6	10	6
13	K ₃ T ₀	15	0	15	0
14	K ₃ T ₁	15	2	15	2
15	K ₃ T ₂	15	4	15	4
16	K ₃ T ₃	15	6	15	6

- 7) Homogenkan larutan kapur dan tawas tersebut, dengan cara mengaduk menggunakan pengaduk.
- 8) Dari perbandingan yang telah ditentukan diatas, diperoleh 10 ml setiap perlakuan.

2. Tahapan perlakuan pada bakteri *Staphylococcus aureus*

- a. Pemberian kapur dan tawas pada koloni biakan *Staphylococcus aureus*.

- 1) Siapkan 7 medium NA (*Nutrien Agar*) dan memberikan kode-kode perlakuan pada setiap cawan.
- 2) siapkan *Paper disc* dengan diameter 2 cm sebanyak 7 lembar, kemudian rendam ke dalam 9 beaker glass yang masing-masing beaker glass berisi 10 ml kombinasi larutan kapur dan tawas sesuai dengan konsentrasi yang telah ditentukan, kapur yaitu 0%, 5%, 10%, 15%. Sedangkan untuk konsentrasi tawas yaitu 0%, 2%, 4%, dan 6%. Pada konsentrasi 0% yang berfungsi sebagai kontrol. Perendaman dilakukan selama 30 menit.
- 3) Goyang-goyangkan kultur murni *Staphylococcus aureus* secara perlahan selama 3 menit, sehingga penyebarannya merata.
- 4) Inokulasikan secara merata biakan murni bakteri *Staphylococcus aureus* yang telah berumur 2x24 jam ke 7 medium NA. Caranya dengan mencelupkan ujung cotton bud dalam medium cair NB (*Nutrient Broth*), kemudian mengoleskan pada permukaan 7 medium lempeng NA (*Nutrient agar*) sampai rata secara aseptik.
- 5) Letakkan masing-masing 1 buah *paper disc* yang telah direndam selama 30 menit tersebut ke bagian tengah permukaan cawan yang berisi medium NA (*Nutrien Agar*) secara aseptik menggunakan pinset steril, sesuai dengan kode perlakuan yang diberikan pada 7 cawan.
- 6) Simpan semua cawan petri ke dalam inkubator dengan suhu kamar (37°).

- 7) Lakukan pengambilan data pada saat kultur *Staphylococcus aureus* berumur 1 x 24 jam, 2 x 24 jam, 3 x 24 jam dan 4 x 24 jam setelah pemberian perlakuan.

E. Hasil Pengamatan

Tabel Hasil Pengamatan

Gambar Hasil Pengamatan	Gambar Pemanding

F. Pertanyaan

1. Bagaimana pengaruh dari faktor kapur, tawas dan kombinasi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*? Jelaskan?
2. Adakah perbedaan pengaruh dari faktor pemberian kapur, tawas dan kombinasi terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*?



RIWAYAT HIDUP

Nama penulis MARNI lahir di Pangkoh pada tanggal 22 Agustus 1992, anak pertama dari dua bersaudara Bapak SUGIMIN dan Ibu SRIYATUN.

Saya memulai studi ketika berumur enam tahun pada Sekolah Dasar (SDN Wono Agung II, Pangkoh IX) pada tahun 1998-2004. Kemudian saya melanjutkan studi di Sekolah Menengah Pertama (SMPN-3 Maluku) pada tahun 2004-2007. Kemudian melanjutkan studi di Madrasah Aliyah Negeri (MAN-I Maluku) pada tahun 2007-2010. Kemudian saya juga melanjutkan studi di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya pada Program Studi Tadris Biologi.

Saya memiliki satu saudara bernama Defri Sugiannur. Suami saya bernama Nur Safin, S. Pd.I, dan satu orang anak Hafizar Mu'iz As Safa. Hobi saya membaca dan memasak dll. Saya ingin sekali menjadi seorang Guru, karena seorang guru/dosen itu sangat mulia dan akan dikenang disepanjang hidup siswa/siswi nya dengan begitu sabar dalam membimbing mahasiswanya sampai berhasil dan juga dikarenakan oleh dorongan dari kedua orang tua sehingga saya memilih untuk mencapai cita-cita saya untuk menjadi seorang guru. Semoga keinginan saya dapat terpenuhi dengan begitu saya bisa menyampaikan ilmu yang saya dapatkan dari guru dan dosen-dosen saya kepada orang lain. Besar harapan saya untuk bisa melanjutkan kuliah kejenjang berikutnya, Amiin...