

**PENGARUH PENGGUNAAN QIRBAH BERBAHAN KULIT SAPI
TERHADAP SIFAT FISIS AIR (UPAYA MEMASYARAKATKAN
QIRBAH DALAM RANGKA MENGIKUTI SUNNAH)**

SKRIPSI

Oleh:
AGUS HENDRI WAHYUDI
NIM. 12640032



**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

**PENGARUH PENGGUNAAN QIRBAH BERBAHAN KULIT SAPI
TERHADAP SIFAT FISIS AIR (UPAYA MEMASYARAKATKAN
QIRBAH DALAM RANGKA MENGIKUTI SUNNAH)**

SKRIPSI

Diajukan kepada:

**Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

Oleh:

**AGUS HENDRI WAHYUDI
NIM. 12640032**

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM
MALANG
2016**

HALAMAN PESETUJUAN

PENGARUH PENGGUNAAN QIRBAH BERBAHAN KULIT SAPI
TERHADAP SIFAT FISIS AIR (UPAYA MEMASYARAKATKAN QIRBAH
DALAM RANGKA MENGIKUTI SUNNAH)

SKRIPSI

Oleh:
AGUS HENDRI WAHYUDI
NIM. 12640032


Telah diperiksa dan setuju untuk Diuji:
Pada tanggal:, Agustus 2016

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M. Kes
NIP. 19750808 199903 1 003



Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199903 1 003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika



Erna Hastuti, M.Si
NIP. 19811119 200801 2 009

iii


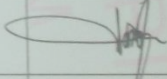
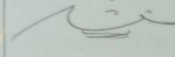
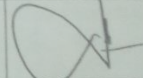
HALAMAN PENGESAHAN

**PENGARUH PENGGUNAAN QIRBAH BERBAHAN KULIT SAPI
TERHADAP SIFAT FISIS AIR (UPAYA MEMASYARAKATKAN QIRBAH
DALAM RANGKA MENGIKUTI SUNNAH)**

SKRIPSI

Oleh:
AGUS HENDRI WAHYUDI
NIM. 12640032

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 24 Agustus 2016

Penguji Utama	: <u>Erna Hastuti, M.Si</u> NIP. 19811119 200801 2 009	
Ketua Penguji	: <u>Erika Rani, M.Si</u> NIP. 19810613 200604 2 002	
Sekretaris Penguji	: <u>Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M. Kes</u> NIP. 19750808 199903 1 003	
Anggota Penguji	: <u>Drs. Abdul Basid, M.Si</u> NIP. 19650504 199003 1 003	



Mengesahkan,
Ketua Jurusan Fisika

Erna Hastuti, M.Si
NIP. 19811119 200801 2 009

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : AGUS HENDRI WAHYUDI

NIM : 12640032

Jurusan : FISIKA

Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI

Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Sapi Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa hasil penelitian saya ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang telah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur jiplakan maka saya bersedia untuk mempertanggungjawabkan, serta diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Malang, 16 September 2016

Yang Membuat Pernyataan,

WATERAL
TEMPER

C782CADF822978328

6000
ESKALASIBURUPAH

AGUS HENDRI WAHYUDI

NIM. 12640032

MOTTO

“Hidup itu bagaikan putaran roda, dikayuh agar tetap berputar”

“Pintar-pintarlah menghargai waktu. Karna waktu sangat penting bagi kita. Si dia datang dan pergi begitu saja besar kemungkinan masih bisa kembali. Akan tetapi, jikalau waktu telah pergi maka sulit untuk kembali lagi”

“Pendidikan adalah investasi masa depan buatlah kedua Orang tua (Abi dan Ummi) di rumah tersenyum bangga melihat kesuksesan kita”

“Seindah-indah cinta adalah cinta pada sang pencipta, kepada yang maha mencinta, kepada sang penggenggam alam semesta yakni cinta kepada Allah semata”

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ وَعَلَى آلِ سَيِّدِنَا مُحَمَّدٍ

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Tulisan ini kupersembahkan kepada seluruh keluargaku. Terkhusus buat my mother and my father. Almarhumah Ummi Siddiqoh (Allahummaghfirlaha), Abi Isma'il, mbak saya Sri Wahyu Widiati, kakak ipar saya Ghazali, dua ponakan saya Izza dan Rafa.

Kepada kakek dan nenek saya. Almarhum ki Rasyad, nyi' Saeda, almarhum Ba jazuli, almarhumah Ba Juara.

Kepada guru besar saya dipondok pesantren Darul Ulum Banyuanyar Raden KH. Muhammad Samsul Arifin, guru TK saya, guru SD dan MD saya, Guru SMP dan MA saya. serta kepada guru ngaji saya kang Mashari.

Kepada dosen-dosen saya di jurusan fisika. Kepada ibu Erna Hastuti selaku ketua jurusan fisika yang penuh dengan cinta dan kesabaran dalam memimpin jurusan, kepada bapak Agus Molyono selaku dosen pembimbing saya yang selalu sabar dalam membimbing saya, kepada bapak Abdul Basid selaku dosen pembimbing agama saya beliau yang sangat arif dan bijaksana, kepada bapak Tirono, bapak Farid Samsu, bapak Irjan, bapak Ahmad Abtoki, bapak Imam Tazi, bapak Rusli, ibu Erika Rani, dokter Avin, ibu Umayyah, ibu Nayyiroh, ibu Wiwis, ibu Mutmainnah, mas Kusairi, mas Rahmat, dan bak Nia yang is the best.

Kepada seluruh pengasuh ma'had Sunan Ampel Al-Ali. Kepada gus Isroqunnajah, KH. Chamzawi, ustadz Ahmad Muzakki, ustadz Aunul Hakim, Ustadz Wildana Wargadinata, ustadz Badruddin, ustadz Syuhada' Sholeh, ustadz Muja'id Kumkelo, ustadz Roibin, ustadzah Sulalah.

Kepada paman dan Bibi saya ki Jappar, de Nurdina, num ajjih Hilal, ummi Ainiah, almarhumah lek Sunariyah, lek Abdus Salam, lek Asmawiah, lek Fathor Rahman, lek Rahmaniah, lek Baihaqi, lek Siti Aminah. Juga kepada

Almarhum num Ahmad, ebuh Su'aidah, almarhum ramah Mustar, almarhumah ebuh mariyam, almarhum num Tabrani, ebuh Sura.

Kepada sepupu dan ponakan saya bak Atnani, mas Kurdi, bak Hos, mas Ahmad, bak Lela, bak Suciku, bak Yuli, mas Zali, bak Dimah, bak Lilik, bak Sus, mas Junaidi, dek Dian, beng Santi, dek Tiar, dek Danil, dek Farhan, cong Lutfi, dek Fina, beng Lastri, Anni, Wiwin, Wawan, mas Mu'in, maq Amir, maq Furqon, mas Syaipul, mas Wafi, mas Hasan.

Kepada teman-teman takmir dan alumni yang selalu memberikan dukungan kepada saya. Kepada ustdaz faishol, mas Imam Qori', Ramadhani, Zanuar Mubin, dek Nasrul Fariq, dek Heriansyah, dek Zayyadi el-Faroby, dek Roy, ustadz Mahbub, mas Sugeng Raharjo, mas Zaini, mas Victor, mas Zainullah, mas Faris, mas Mujib dll.

Kepada Masyarakat tempat pengabdian saya dulu. Desa Kolla Waru timur Pamekasan. Kepada ki Saniman, ustadz Muhammad Zaini, ustadz Jailani, ustadz Sa'i Sholeh, ustadz Muhammad Sa'i, ustadz Ali Wafa, ustadz Aminullah, ustadz Syafi', ustadz Kholik, ustadz Yanto, bu Erli,

Kepada teman-teman fisika. Kepada Makbul selaku teman seperjuangan penelitian saya, kepada Mufidun yang selalu membantu saya, Ali, Naufal, Nadzir, Farih, Abdullah, Baqi, Nadif, Erfan, Ja'far, Rosyad, Trilili, Syaiful, Huda, Hisyam, Haris, Arini, Rina, Fitri, Ulfi, Afnan, bak Nida, Febri, Nurul, Vera, Muka, mak Wulan, Lilis, Lila, Ifa, Nizara, Anis, miss hajjah Intan, Evita, Zulfi, Indri, mama Uul, Fatin, Vivi, Eni, bak Nuris.

Kepada teman-teman pondok Darul Ulum Banyuanyar. Kepada almarhumah ustadz Bahri, teman-teman musyrif dan musyrifah, teman-teman JDFl, temen-temen PM dll.

~Semoga kalian sukses selalu~

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Syukur Alhamdulillah kami ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan taufiq serta hidayahnya kepada kita semua. Shalawat serta salam semoga senantiasa tetap tercurah limpahkan kehabimbaan nabi besar Muhammad SAW. yang dengan ikhlas menuntun kita semua dari alam yang gelap gulita menuju alam yang terang menderan yakni dengan adanya al-Qur'an dan al-Hadist. Penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Sapi Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si) Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

1. Prof. Dr. H. Mudjia Raharjo, M.Si. selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muhtaromah, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Erna Hastuti, M.Si., selaku Ketua Jurusan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Dr. H. Agus Mulyono, S.Pd., M. Kes. selaku Dosen Pembimbing skripsi yang telah banyak meluangkan waktu dan pikirannya serta memberikan bimbingan, bantuan dan pengarahan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Drs. Abdul Basid, M.Si selaku Dosen Pembimbing agama, yang bersedia meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan bidang integrasi Sains dan al-Quran serta Hadits.
6. Segenap Dosen, Laboran dan Admin Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang yang telah bersedia berbagi ilmu, membimbing

dan memberikan pengarahan, memberikan inspirasi dan inovasi serta memberikan semangat untuk selalu semangat dalam belajar dan mengabdikan.

7. Kedua orang tua, abi Ismail dan almarhumah ummi Siddiqoh serta bak Sri Wahyu Widiyati dan semua anggota keluarga yang telah memberikan dukungan baik materil maupun moril, dan selalu mendoakan di setiap langkah penulis.
8. Segenap anggota Biofisika dan semua teman-teman dari jurusan Fisika khususnya angkatan 2011, 2012, dan 2013 atas kebersamaan dan persahabatan serta pengalaman selama ini, kita selalu bersama-sama walaupun banyak rintangan di depan mata.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
10. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat, khususnya pada bidang Fisika Material dan dapat menjadikan inspirasi kepada para pembaca untuk selalu bersyukur.

Kami sebagai penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih banyak kekurangan dalam segala hal. Oleh karena itu kami penulis mengharapkan saran dan kritik dari semua pembaca yang membaca tulisan ini . kami sebagai penulis berharap skripsi ini bisa bermanfaat bagi para pembaca. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamiin.*

Wassalamu 'alaikum Wr. Wb.

Malang, 16 September 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGAJUAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Batasan Masalah	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Air	8
2.1.1 Pengertian Air	8
2.1.2 Pengertian Air Minum	10
2.1.3 Parameter Kualitas Air	10
2.2 Bakteri	17
2.2.1 Bentuk Bakteri	18
2.2.2 Alat Gerak Bakteri	18
2.2.3 Nutrisi Bakteri	19
2.2.4 Kebutuhan Akan Oksigen Bebas	19
2.2.5 Pertumbuhan Bakteri	19
2.2.6 Perhitungan Koloni Bakteri	20
2.3 Kulit Binatang	21
2.3.1 Sifat Fisika Kimia Kulit	23
2.3.2 Jenis-jenis Kulit Binatang	24
2.3.3 Struktur Kulit Sapi	24
2.3.4 Pengertian Samak	21
2.3.5 Tujuan Penyamakan	26
2.4 Beeswax (Lilin Lebah)	28
2.5 Material Wadah	29
2.5.1 <i>Polypropylene</i>	29
2.5.2 Kendi	30
2.5.3 Alumunium	30
BAB III METODOLOGI	
3.1 Jenis Penelitian	32
3.2 Waktu Penelitian	32

3.3 Alat dan Bahan	32
3.3.1 Alat.....	32
3.3.2 Bahan	33
3.4 Rancangan Penelitian	34
3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah	34
3.4.2 Dgram Alir Perhitungan Koloni Bakteri	35
3.4.3 Diagram Alir Proses Pengujian.....	36
3.5 Prosedur Peneitian	37
3.5.1 Pembuatan Qirbah.....	37
3.5.2 Perhitungan Koloni Bakteri.....	37
3.5.3 Proses Pengujian Sifat Fisis Air (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan kadar logam).....	38
3.6 Teknik Pengumpulan Data.....	39
3.7 Analisis Data	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	40
4.1.1 Pembuatan Qirbah.....	40
4.1.2 Perhitungan Koloni Bakteri.....	41
4.1.3 Proses Pengujian Sifat Fisis Air.....	42
4.1.4 Hasil Pengujian Sifat Fisis Air.....	44
4.2 Pembahasan.....	62
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	72
5.2 Saran.....	72
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pengerjaan Perhitungan Koloni <i>Total Plate Count</i> (TPC).....	21
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah.....	34
Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Koloni Bakteri	35
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengujian	36
Gambar 4.1 Qirbah sebelum dilapisi Lilin lebah (<i>Beeswax</i>).....	40
Gambar 4.2 Qirbah setelah dilapisi Lilin lebah (<i>Beeswax</i>).....	40
Gambar 4.3 Grafik Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	45
Gambar 4.4 Grafik Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	47
Gambar 4.5 Grafik Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	48
Gambar 4.6 Grafik Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	50
Gambar 4.7 Grafik Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.....	52
Gambar 4.8 Grafik Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.....	53
Gambar 4.9 Grafik Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	55
Gambar 4.10 Grafik Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	56
Gambar 4.11 Grafik Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.....	58
Gambar 4.12 Grafik Data Hasil Pengujian Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah selama Dua Hari Hari.....	60
Gambar 4.13 Qirbah dengan Beeswax	62
Gambar 4.14 Qirbah tanpa Beeswax.....	62

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.....	45
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah selama Empat Hari	46
Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.....	47
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang selama Empat Hari	48
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian untuk Suhu pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	49
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian untuk Suhu pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	50
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian untuk Konduktivitas pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	52
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian untuk Konduktivitas pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	54
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian untuk TDS pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari	55
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian untuk TDS pada Air Sumur Matang selama Empat Hari	57
Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian untuk Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.....	59
Tabel 4.12 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Kadar Oksigen Air Sumur Mentah selama Empat Hari.....	60
Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian untuk Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah selama Dua Hari.....	61
Tabel 4.14 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Pertumbuhan Koloni Bakteri Air Sumur Mentah selama Empat Hari	62

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air (pH, Kadar Oksigen, Uji Bakteri, Konduktivitas dan TDS)
- Lampiran 2 Hasil Pengujian Menggunakan Anova One Way
- Lampiran 3 Dokumentasi Penelitian



ABSTRAK

Wahyudi, Agus Hendri. 2016. **Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Sapi Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)**. Skripsi. Jurusan Fisika. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing (I) Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M. Kes (II) Drs. Abdul Basid, M.Si

Kata Kunci: Qirbah kulit sapi, kendi, *polypropilene* (PP), aluminium, pH, suhu, kadar oksigen, konduktivitas, TDS, koloni bakteri.

Qirbah merupakan wadah air minum yang terbuat dari kulit binatang. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS). Untuk mengetahui pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap pertumbuhan bakteri. Air yang digunakan adalah air sumur mentah dan matang yang disimpan dalam wadah qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi selama empat hari dan dilakukan pengamatan data setiap hari. Hasil analisis data menggunakan *one way anova* menunjukkan wadah mempengaruhi derajat keasaman (pH), kadar oksigen serta pertumbuhan bakteri pada air sumur. Pada qirbah tanpa *beeswax* untuk air sumur mentah nilai pH nya 7,2-7,36, nilai kadar oksigen 7,86-8,06 ppm dan untuk air sumur matang nilai pH nya 7,2-7,6. Pada qirbah dengan *beeswax* untuk air sumur mentah nilai pH nya 6,6-6,93, nilai kadar oksigen 8-8,26 ppm dan untuk air sumur matang nilai pH nya 6,83-7,13. Ini menunjukkan air sumur mentah dan matang setelah disimpan dalam qirbah kondisinya netral dan kadar oksigennya sesuai dengan standar air layak minum. meskipun jumlah bakteri pada qirbah lebih sedikit pertumbuhan koloninya yaitu 46-69,33 koloni.

ABSTRACT

Wahyudi, Agus Hendri. 2016. **The Influence of using Qirbah made from Leather Cow towards Water Physical Character (Popularizing Qirbah in a bid to follow the Sunnah)**. Thesis. Physics Department. Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University Malang. Supervisor (I) Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M. Kes (II) Drs. Abdul Basid, M.Si

Keywords: Qirbah Cow leather, jug, *polypropilene* (PP), alumunium, pH, temperature, kadar oksigen, conductivity, TDS, coloni bacteria.

Qirbah is a bottle made from animal leather. This research was aimed to identify the influence of storage container (Qirbah cow leather, Alumunium, polypropilene (PP) and jug) towards physical water character (pH, conductivity, temperature, oxigen levels, TDS and bacterial growth) for about four days and observed every day. Data analysis using one way anova show that the container has influence an the acidity level (pH), the oxygen level as well as bacteria growth on well water. Qirbah without beeswax for raw well water had pH value (7.2 – 7.36), oxygen level value (7.86 – 8.06 ppm) and for boiled well water had pH value (7.2 – 7.6). Qirbah with beeswax for raw well water had pH value (6.6 – 6.93), oxygen level value (8 – 8.26 ppm) and for boiled well water had pH value (6.83 – 7.13). Qirbah had neutral pH and the oxigen levels satisfied standardization of drinkable water. Even Though it has the lowest bacterial colonies (less than 46-69,33 colonies).

مستخلص البحث

وحيودي، أجوس هيندري. 2016. أثر استعمال قربة من جلد البقر على صفة أسمية الماء (محاولة تنفيذ القربة لاتباع السنة). بحث جامعي. قسم الفيزياء. كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. مشرف (1) الدكتور أجوس مولونو الماجستير. (2) عبد البسيط الماجستير.

الكلمات المفتاحية: قربة من جلد البقر، إبريق، فوليفروفيلني (PP)، ألومينيوم، pH، الدرجة، قدر أكسيجين، التوصيلات، TDS، مجمع البكتيريا.

القربة إناء من الماء صنعت من جلد الحيوانات. وهدف هذا البحث لمعرفة أثر الإناء (قربة من جلد البقر، الألومينيوم، فوليفروفيلني، وإبريق) على صفة أسمية الماء (pH، التوصيلات، الدرجة، قدر أكسيجين و TDS). لمعرفة أثر استعمال الإناء (القربة من جلد البقر، ألومينيوم، فوليفروفيلني، وإبريق) على نمو بكتيري. ويستخدم الماء المطبوخ وغير المطبوخ من البئر وضع في قربة من جلد البقر، ألومينيوم، فوليفروفيلني وإبريق أربعة أيام ثم يلاحظ كل يوم. أما البيانات الملاحظة pH، التوصيلات، الدرجة، قدر أكسيجين و TDS، وتجربة بكتيري. وأما نتائج التحليل من one way anova يدل بأن القربة تؤثر درجة pH، قدر أكسيجين و تنمية بكتيري على ماء البئر. وكانت نتيجة pH من ماء المطبوخ في قربة بدون بسويك (Beeswax) 7,2-7,36، نتيجة قدر أكسيجين 06-7,86 ppm وأما نتيجة pH من ماء المطبوخ 7,6-7,2. ونتيجة pH من ماء غير المطبوخ في قربة بسويك 6,6-6,93، نتيجة قدر أكسيجين 8,26-8 ppm وكانت نتيجة pH من ماء المطبوخ 7,13-6,83 وكل ذلك يدل أن الماء المطبوخ وغير المطبوخ لهما شرط المحايد ويناسب قدر أكسيجين على معايير الماء يليق في الشرب ولو كان قدر بكتيري في قربة أقل تنمية مجموعها وهي 46-69,33.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Selama ini kebutuhan manusia akan air sangatlah besar. Jika kita melihat dari segi penggunaan, maka air tidak pernah lepas dari segala aspek kehidupan manusia. Mulai dari hal kecil, seperti air minum untuk melepas dahaga hingga kincir air yang dimanfaatkan sebagai penghasil energi listrik.

Air merupakan sumber utama bagi kelangsungan kehidupan di muka bumi ini, air hampir menutupi 71% permukaan bumi. Pembagian jenis-jenis air di kategorikan menjadi dua bagian, diantaranya ialah; air tanah dan air permukaan. Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah. Sedangkan air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata kita. Contoh air permukaan seperti laut, sungai, danau, kali, rawa, kolam, dan lain sebagainya (Etnize, 2009 dalam Jalaluddin, 2012).

Al-Quran menyebutkan bahwa air merupakan sumber utama kehidupan. Allah berfirman:

وَجَعَلْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ شَاخِحَاتٍ وَأَسْقَيْنَاكُمْ مَاءً فُرَاتًا

“dan Kami jadikan padanya gunung-gunung yang tinggi, dan Kami beri minum kamu dengan air tawar” (QS. Al-Mursalat: 27).

Syekh Ibrahim al-Qaththan dalam kitab tafsirnya menegaskan, air adalah sumber kehidupan bagi setiap makhluk yang mengalami pertumbuhan seperti manusia, hewan, dan tumbuh-tumbuhan. Berdasarkan temuan ilmu pengetahuan

modern, air memiliki peranan sangat penting dan utama dalam proses pembentukan sel yang merupakan satuan organisme terkecil makhluk hidup. Tanpa air reaksi-reaksi kimiawi di dalam tubuh tidak akan terjadi. Air juga menjadi prasyarat utama bagi organ-organ tubuh agar dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Ini hanya beberapa contoh dari sekian banyak fakta tentang fungsi dan peran air yang terbukti sangat vital bagi kehidupan. Keberadaan air sebagai sumber utama kehidupan itu pada gilirannya mengingatkan kita tentang adanya makhluk lain yang diciptakan Allah jauh sesudah air, tapi kedudukannya di dalam kehidupan juga sangat utama dan dimuliakan. Makhluk tersebut adalah manusia. Jika air diberi peran sangat penting sebagai sumber utama kehidupan, maka manusia merupakan makhluk terbaik yang diamanatkan untuk memimpin dan mengelola kehidupan di bumi.

Menurut Permenkes Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002 air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak. Air bersih didapat dari sumber mata air yaitu air tanah, sumur, air tanah dangkal, atau air tanah dalam (Kusnaedi, 2004 dalam Jalaluddin, 2012).

Air minum merupakan salah satu kebutuhan manusia yang paling penting. Seperti diketahui, kadar air tubuh manusia mencapai 68 persen dan untuk tetap hidup air dalam tubuh tersebut harus dipertahankan. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi dari 2,1 liter hingga 2,8 liter per hari, tergantung pada berat badan dan aktivitasnya. Namun, agar tetap sehat, air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, maupun bakteriologis (Suriawiria, 1996).

Penduduk yang bermukim di daerah yang jauh dari sumber air atau tidak terjangkau oleh perusahaan air minum harus melalui perjalanan yang panjang untuk mendapatkan air dan menyimpan air menjadi salah satu cara untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga. selama perjalanan tersebut tidak tertutup kemungkinan dapat terjadi kontaminasi akibat kualitas dan perawatan pipa. Akibatnya sambungan-sambungan pipa ilegal. Kontaminasi air juga dapat terjadi saat air disimpan di rumah dan dalam wadah plastik akibat tempat penyimpanan yang tidak bersih dan tidak tertutup atau cara menyalurkan air yang tidak tepat dan adanya pengaruh campuran bahan kimia yang dijadikan wadah seperti plastik yang terkontaminasi dengan bahan kimia.

Dalam tubuh kita terdiri dari 80% air maka air memiliki peranan sangat penting untuk kesehatan. Maka dari itu dibutuhkan air yang berkualitas. Air yang bagus tergantung dari nilai konduktivitas, resistivitas, pH, suhu, kadar oksigen dan kadar logam yang terkandung dalam air.

Nilai konduktivitas air tanah dengan standart ukuran daya hantar listrik 30-200 $\mu\text{mho/cm}$, kemampuan ini tergantung keberadaan ion, total konsentrasi ion, valensi konsentrasi relatif ion dan suhu saat pengukuran. Makin tinggi konduktivitas dalam air, air akan terasa payau sampai asin. Standar kandungan pH pada air minum ialah 6.5 s/d 8.5, air dibawah 6.5 disebut asam, sedangkan di atas 8.5 disebut basa. Apabila pH air terlalu rendah maka akan menyebabkan air minum terasa pahit, sedangkan jika terlalu tinggi maka air akan berasa tidak enak (kental/licin). Dengan pH tubuh manusia adalah 7, banyak ahli kesehatan mengatakan bahwa yang ber alkali dapat mencegah berbagai macam penyakit

degeneratif, termasuk sel-sel kanker, yang dapat terbentuk dengan mudah dalam tubuh yang bersifat asam. Standar suhu pada air minum yang baik untuk kesehatan ialah ± 3 °C. Sedangkan standar kadar oksigen terlarut dalam air minum < 2 ppm dan standar kadar logam terlarut yang terkandung dalam air minum ialah kadar logam besi (Fe) 0.3-10 mg/L, logam mangan (Mn) 0.1-10 mg/L, logam tembaga (Cu) 0.2-10 mg/L, logam seng (Zn) 0.05-2.0 mg/L, sedangkan logam timbal (Pb) 1.0 mg/L-20 mg/L (Jalaluddin, 2012).

Berbicara tentang air erat kaitannya dengan wadah atau tempat air. Yang mana wadah atau tempat air tersebut merupakan sebuah benda atau alat untuk menyimpan air agar tetap terjaga kualitasnya. Berbagai macam wadah atau tempat air yang digunakan untuk menyimpan air salah satu diantaranya adalah botol plastik, kendi, teko atau ceret dan lain sebagainya. Namun jika kita kembali pada sejarah wadah atau tempat air yang digunakan untuk menyimpan air adalah dengan menggunakan kulit disebut dengan qirbah.

Qirbah merupakan salah satu wadah untuk menyimpan air pada zaman Rasulullah SAW. Bahan untuk membuat qirbah salah satunya adalah kulit sapi. Namun pada zaman sekarang qirbah sangat jarang sekali ditemui di Indonesia. Masyarakat pada umumnya untuk menyimpan air menggunakan wadah yang berbahan dasar polimer seperti *polypropilene*. Seiring dengan berkembangnya zaman banyak hal yang awalnya biasa dan sederhana kini menjadi sesuatu yang sangat luar biasa. Sama halnya dengan wadah untuk menyimpan air dari yang awalnya berbahan kulit hewan digantikan dengan bahan keramik, plastik, dan lain

sebagainya, kebanyakan orang setelah menggunakan wadah tersebut akan dibuang begitu saja akibatnya menjadi limbah dan mencemari lingkungan.

Dunia saat ini memproduksi sekitar 300 juta ton plastik setiap tahunnya, bayangkan bila lebih 99% dari plastik tersebut kemudian menjadi sampah. Sampah-sampah plastik itu bertahan nyaris selamanya di bumi ini karena tidak bisa secara alami terurai kembali ke tanah. Oleh karena itu sejarah pada masa Rasulullah Saw. Menjelaskan bahwasanya wadah atau tempat air minum yang digunakan adalah dengan berbahan kulit hewan yaitu qirbah. Seperti hadist sebagai berikut:

Diriwayatkan dari Jabir Radliallahu ‘Anhu, Rasulullah mengunjungi sebuah rumah milik kaum Anshor bersama seorang sahabatnya dan berkata kepada pemilik rumah: *“Bila engkau memiliki air di dalam wadah air dari kulit yang tersisa dari semalam-berikan kepada kami untuk minum; bila tidak biarlah kami minum dari aliran airnya langsung”* (Sahih Bukhari).

Dari hadits tersebut dijelaskan, bahwasanya Rasulullah Saw. meminum air dengan menggunakan qirbah yang tersisa dari semalam. Ada apa dengan sisa air minum yang tersimpan dalam qirbah selama semalam?

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan wadah atau tempat air menggunakan qirbah dan pengaruhnya terhadap sifat fisis serta kualitas air yang akan dikonsumsi oleh tubuh manusia menggunakan metode yang menerapkan ilmu fisika.

Adapun judul penelitian ini adalah: Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Sapi Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang diatas rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS)?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap pertumbuhan bakteri *coliform*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap pertumbuhan bakteri *coliform*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memasyarakatkan qirbah dalam rangka mengikuti sunah.
2. Dapat mengetahui pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).

3. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) terhadap pertumbuhan bakteri *coliform*.

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah penelitian ini adalah

1. Qirbah (wadah air) didapat dari kulit hewan yaitu kulit sapi yang disamak secara nabati dan dibuat serta didesain secara khusus
2. Pengujian terhadap kualitas air terhadap sifat fisis air meliputi (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
3. Air yang digunakan adalah air sumur mentah dan air sumur matang. Sumur ma'had Sunan Ampel Al-Ali.

BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Air

2.1.1 Pengertian Air

Air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan peri kehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan (Kementerian Negara Lingkungan Hidup, 2010).

Al-Qur'an menyebutkan bahwa air merupakan sumber utama kehidupan.

Allah berfirman:

وَجَعَلْنَا مِنَ الْمَاءِ كُلَّ شَيْءٍ حَيٍّ أَفَلَا يُؤْمِنُونَ

“Dan Kami jadikan segala sesuatu yang hidup berasal dari air” (Q.S. al-Anbiya’: 30).

Air merupakan sumber utama bagi kelangsungan kehidupan di muka bumi ini, air hampir menutupi 71% permukaan bumi. Pembagian jenis-jenis air di kategorikan menjadi dua bagian, diantaranya ialah: air tanah, dan air permukaan. Air tanah adalah air yang berada di bawah permukaan tanah. Sedangkan Air permukaan adalah air yang berada di permukaan tanah dan dapat dengan mudah dilihat oleh mata kita. Contoh air permukaan seperti laut, sungai, danau, kali, rawa, kolam, dan lain sebagainya (Etnize, 2009 dalam Jalaluddin 2012).

Air merupakan salah satu senyawa kimia yang terdapat di alam secara berlimpah-limpah akan tetapi ketersediaan air yang memenuhi syarat bagi

keperluan manusia relatif sedikit karena dibatasi oleh berbagai faktor (Effendi, 2003). Dari sekitar 1.386 juta km³ air yang ada di bumi, sekitar 1.337 km³ (97,39%) berada di samudera atau lautan dan hanya sekitar 35 juta km³ (25,53%) berupa air tawar di daratan dan sisanya dalam bentuk gas/uap. Jumlah air tawar tersebut sebagian besar (69%) berupa gumpalan es dan glasier yang terperangkap di daerah kutub, sekitar 30% berupa air tanah dan hanya sekitar 1% terdapat dalam sungai, danau dan waduk (Suripin, 2002). Kuantitas air di alam ini jumlahnya relatif tetap namun kualitasnya semakin lama semakin menurun. Kuantitas/jumlah air umumnya oleh lingkungan fisik daerah seperti curah hujan, topografi dan jenis batuan sedangkan kualitas air sangat dipengaruhi oleh lingkungan sosial seperti kepadatan penduduk dan kepadatan sosial (Hadi dan Purnomo, 1996 dalam Lutfi, 2006). Air yang memadai bagi konsumsi manusia hanya 0,003% dari seluruh air yang ada (Effendi, 2003).

Air yang tidak tercemar didefinisikan sebagai air yang tidak mengandung bahan-bahan asing tertentu dalam jumlah melebihi batas yang ditetapkan sehingga air tersebut dapat dipergunakan secara normal. Air yang memenuhi syarat, diharapkan dampak negatif penularan penyakit melalui air bisa diturunkan (Sunu, 2001 dalam Jalaluddin, 2012)

Menurut Permenkes Republik Indonesia Nomor 907/Menkes/SK/VII/2002, air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum setelah dimasak. Air bersih didapat dari sumber mata air yaitu air tanah, sumur, air tanah dangkal, atau air tanah dalam (Kusnaedi, 2004 dalam Jalaluddin, 2012).

2.1.2 Pengertian Air Minum

Menurut Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907 /Menkes/SK/VII/2002, air minum adalah air yang melalui proses pengolahan atau tanpa proses pengolahan yang memenuhi syarat kesehatan dan dapat langsung diminum. Jenis air minum meliputi:

- a. Air yang didistribusikan melalui pipa untuk keperluan rumah tangga
- b. Air yang didistribusikan melalui tangki air
- c. Air kemasan
- d. Air yang digunakan untuk produksi bahan makanan dan minuman yang disajikan kepada masyarakat

Air minum merupakan salah satu kebutuhan manusia yang paling penting. Seperti diketahui, kadar air tubuh manusia mencapai 68% dan untuk tetap hidup air dalam tubuh tersebut harus dipertahankan. Kebutuhan air minum setiap orang bervariasi dari 2,1 liter hingga 2,8 liter per hari, tergantung pada berat badan dan aktivitasnya. Namun, agar tetap sehat, air minum harus memenuhi persyaratan fisik, kimia, maupun bakteriologis (Suriawiria, 1996).

2.1.3 Parameter Kualitas Air Minum

A. Parameter Fisika

1. Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses-proses yang terjadi dalam badan air. Suhu air buangan kebanyakan lebih tinggi daripada suhu badan air. Hal ini erat hubungannya dengan proses biodegradasi. Pengamatan suhu dimaksudkan untuk mengetahui kondisi perairan dan interaksi antara suhu

dengan aspek kesehatan habitat dan biota air lainnya. Kenaikan suhu air akan menimbulkan beberapa akibat sebagai berikut (Fardiaz, 1992):

- (a) Jumlah oksigen terlarut di dalam air menurun.
- (b) Kecepatan reaksi kimia meningkat.
- (c) Kehidupan ikan dan hewan air lainnya terganggu.
- (d) Jika batas suhu yang mematikan terlampaui, ikan dan hewan air lainnya akan mati.

2. Daya Hantar Listrik

Daya hantar listrik adalah bilangan yang menyatakan kemampuan larutan cair untuk menghantarkan arus listrik. Kemampuan ini tergantung keberadaan ion, total konsentrasi ion, valensi konsentrasi relatif ion dan suhu saat pengukuran. Makin tinggi konduktivitas dalam air, air akan terasa payau sampai asin (Mahida, 1986).

B. Parameter Kimia

1. Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman merupakan gambaran jumlah atau aktivitas ion hydrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaan suatu perairan. Perairan dengan nilai $\text{pH}=7$ adalah netral, $\text{pH}<7$ dikatakan kondisi perairan bersifat asam, sedangkan $\text{pH}>7$ dikatakan kondisi perairan bersifat basa (Effendi, 2003). Adanya karbonat, bikarbonat dan hidroksida akan menaikkan kebasaan air, sementara adanya asam-asam mineral bebas dan asam karbonat menaikkan keasaman suatu perairan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Mahida (1986) menyatakan bahwa limbah buangan industri

dan rumah tangga dapat mempengaruhi nilai pH perairan. Nilai pH dapat mempengaruhi spesiasi senyawa kimia dan toksisitas dari unsur-unsur renik yang terdapat di perairan, sebagai contoh H_2S yang bersifat toksik banyak ditemui di perairan tercemar dan perairan dengan nilai pH rendah.

2. Oksigen Terlarut

Oksigen terlarut adalah gas oksigen yang terdapat di perairan dalam bentuk molekul oksigen bukan dalam bentuk molekul hidrogenoksida, biasanya dinyatakan dalam mg/l (ppm) (Darsono, 1992). Oksigen bebas dalam air dapat berkurang bila dalam air terdapat kotoran/limbah organik yang *degradable*. Dalam air yang kotor selalu terdapat bakteri, baik yang *aerob* maupun yang *anaerob*. Bakteri ini akan menguraikan zat organik dalam air menjadi persenyawaan yang tidak berbahaya. Misalnya nitrogen diubah menjadi persenyawaan nitrat, belerang diubah menjadi persenyawaan sulfat. Bila oksigen bebas dalam air habis/sangat berkurang jumlahnya maka yang bekerja, tumbuh dan berkembang adalah bakteri *anaerob* (Darsono, 1992).

Oksigen larut dalam air dan tidak bereaksi dengan air secara kimiawi. Pada tekanan tertentu, kelarutan oksigen dalam air dipengaruhi oleh suhu. Faktor lain yang mempengaruhi kelarutan oksigen adalah pergolakan dan luas permukaan air terbuka bagi atmosfer (Mahida, 1986). Prosentase oksigen di sekeliling perairan dipengaruhi oleh suhu perairan, salinitas perairan, ketinggian tempat dan plankton yang terdapat di perairan (di udara yang panas, oksigen terlarut akan turun). Daya larut oksigen lebih rendah dalam air laut jika dibandingkan dengan daya larutnya

dalam air tawar. Daya larut O_2 dalam air limbah kurang dari 95% dibandingkan dengan daya larut dalam air tawar (Setiaji, 1995).

Terbatasnya kelarutan oksigen dalam air menyebabkan kemampuan air untuk membersihkan dirinya juga terbatas, sehingga diperlukan pengolahan air limbah untuk mengurangi bahan-bahan penyebab pencemaran. Oksidasi biologis meningkat bersama meningkatnya suhu perairan sehingga kebutuhan oksigen terlarut juga meningkat (Mahida, 1986).

Ibrahim (1982) menyatakan bahwa kelarutan oksigen di perairan bervariasi antara 7-14 ppm. Kadar oksigen terlarut dalam air pada sore hari >20 ppm. Besarnya kadar oksigen di dalam air tergantung juga pada aktivitas fotosintesis organisme di dalam air. Semakin banyak bakteri di dalam air akan mengurangi jumlah oksigen di dalam air. Kadar oksigen terlarut di alam umumnya <2 ppm. Kalau kadar DO dalam air tinggi maka akan mengakibatkan instalasi menjadi berkarat, oleh karena itu diusahakan kadar oksigen terlarutnya 0 ppm yaitu melalui pemanasan (Setiaji, 1995).

3. *Biochemical Oxygen Demand (BOD₅)*

Biochemical Oxygen Demand merupakan ukuran jumlah zat organik yang dapat dioksidasi oleh bakteri *aerob*/jumlah oksigen yang digunakan untuk mengoksidasi sejumlah tertentu zat organik dalam keadaan aerob. BOD₅ merupakan salah satu indikator pencemaran organik pada suatu perairan. Perairan dengan nilai BOD₅ tinggi mengindikasikan bahwa air tersebut tercemar oleh bahan organik. Bahan organik akan distabilkan secara biologik dengan melibatkan mikroba melalui sistem oksidasi *aerobik* dan *anaerobik*. Oksidasi *aerobik* dapat

menyebabkan penurunan kandungan oksigen terlarut di perairan sampai pada tingkat terendah, sehingga kondisi perairan menjadi *anaerobik* yang dapat mengakibatkan kematian organisme akuatik.

Menurut Mahida (1981) BOD akan semakin tinggi jika derajat pengotoran limbah semakin besar. BOD merupakan indikator pencemaran penting untuk menentukan kekuatan atau daya cemar air limbah, sampah industri, atau air yang telah tercemar. BOD biasanya dihitung dalam 5 hari pada suhu 20^oC. Nilai BOD yang tinggi dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut tetapi syarat BOD air limbah yang diperbolehkan dalam suatu perairan di Indonesia adalah sebesar 30 ppm.

Kristianto (2002) menyatakan bahwa uji BOD mempunyai beberapa kelemahan di antaranya adalah:

- a. Dalam uji BOD ikut terhitung oksigen yang dikonsumsi oleh bahan-bahan organik atau bahan-bahan tereduksi lainnya, yang disebut juga *Intermediate Oxygen Demand*.
- b. Uji BOD membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu lima hari
- c. Uji BOD yang dilakukan selama lima hari masih belum dapat menunjukkan nilai total BOD, melainkan $\pm 68\%$ dari total BOD
- d. Uji BOD tergantung dari adanya senyawa penghambat di dalam air tersebut, misalnya germisida seperti *klorin* yang dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang dibutuhkan untuk merombak bahan organik, sehingga hasil uji BOD kurang teliti.

4. Kebutuhan Oksigen Kimia (*Chemical Oxygen Demand, COD*)

Effendi (2003) menggambarkan COD sebagai jumlah total oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi bahan organik secara kimiawi, baik yang dapat didegradasi secara biologi maupun yang sukar didegradasi menjadi CO_2 dan H_2O .

Berdasarkan kemampuan oksidasi, penentuan nilai COD dianggap paling baik dalam menggambarkan keberadaan bahan organik, baik yang dapat didekomposisi secara biologis maupun yang tidak. Uji ini disebut dengan uji COD, yaitu suatu uji yang menentukan jumlah oksigen yang dibutuhkan oleh bahan oksidan misalnya kalium dikromat, untuk mengoksidasi bahan-bahan organik yang terdapat di dalam air.

Banyak zat organik yang tidak mengalami penguraian biologis secara cepat berdasarkan pengujian BOD lima hari, tetapi senyawa-senyawa organik tersebut juga menurunkan kualitas air. Bakteri dapat mengoksidasi zat organik menjadi CO_2 dan H_2O . Kalium dikromat dapat mengoksidasi lebih banyak lagi, sehingga menghasilkan nilai COD yang lebih tinggi dari BOD untuk air yang sama. Di samping itu bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji COD. Sembilan puluh enam persen hasil uji COD yang selama 10 menit, kira-kira akan setara dengan hasil uji BOD selama lima hari (Kristianto, 2002).

5. Fosfat (PO_4)

Keberadaan fosfor dalam perairan adalah sangat penting terutama berfungsi dalam pembentukan protein dan metabolisme bagi organisme. Fosfor

juga berguna di dalam transfer energi di dalam sel misalnya *adenosine trifosfate* (ATP) dan *adenosine difosfate* (ADP) (Boyd, 1982).

Menurut Peavy et al. (1986), fosfat berasal dari deterjen dalam limbah cair dan pestisida serta insektisida dari lahan pertanian. Fosfat terdapat dalam air alam atau air limbah sebagai senyawa *ortofosfat*, *polifosfat* dan *fosfat organis*. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat di dalam sel organisme dalam air. Di daerah pertanian *ortofosfat* berasal dari bahan pupuk yang masuk ke dalam sungai melalui *drainase* dan aliran air hujan. *Polifosfat* dapat memasuki sungai melalui air buangan penduduk dan industri yang menggunakan bahan deterjen yang mengandung fosfat, seperti industri pencucian, industri logam dan sebagainya. Fosfat organis terdapat dalam air buangan penduduk (tinja) dan sisa makanan.

Menurut Boyd (1982), kadar fosfat (PO_4) yang diperkenankan dalam air minum adalah 0,2 ppm. Kadar fosfat dalam perairan alami umumnya berkisar antara 0,005-0,02 ppm. Kadar fosfat melebihi 0,1 ppm, tergolong perairan yang *eutrof*.

C. Parameter Biologi

Air mempunyai peranan untuk kehidupan manusia, hewan tumbuh-tumbuhan dan jasad lain. Salah satu sumber daya air yang dipergunakan untuk memenuhi kebutuhan manusia adalah sungai. Sungai sering dipakai untuk membuang kotoran baik kotoran manusia, hewan maupun untuk pembuangan sampah, sehingga air yang terdapat dalam sungai tersebut sering mengandung bibit penyakit menular seperti disentri, kolera, tipes dan penyakit saluran

pencernaan yang lain. Lingkungan perairan mudah tercemar oleh mikroorganisme patogen (berbahaya) yang masuk dari berbagai sumber seperti permukiman, pertanian dan peternakan.

Bakteri yang umum digunakan sebagai indikator tercemarnya suatu badan air adalah bakteri *escherichia coli*, yang merupakan salah satu bakteri yang tergolong *koliform* dan hidup normal di dalam kotoran manusia dan hewan sehingga disebut juga *faecal coliform*. *faecal coliform* adalah anggota dari *koliform* yang mampu memfermentasi laktosa pada suhu 44,5 °C dan merupakan bagian yang paling dominan (97%) pada tinja manusia dan hewan (Effendi, 2003).

Alaerts dan Santika (1994), menyatakan bahwa *faecal coliform* merupakan bakteri petunjuk adanya pencemaran tinja yang paling efisien, karena *faecal coliform* hanya dan selalu terdapat dalam tinja manusia. Jika bakteri tersebut terdapat dalam perairan maka dapat dikatakan perairan tersebut telah tercemar dan tidak dapat dijadikan sebagai sumber air minum. Bakteri *coliform* lainnya berasal dari hewan dan tanaman mati disebut dengan *koliform non fecal*.

2.2 Bakteri

Bakteri (Yunani; *bacterion* = tongkat atau batang) adalah mikroorganisme bersel satu, mempunyai dinding yang kuat dan bentuk yang tetap, inti prokariot (primitif yang terbuka dan tidak terbungkus dalam suatu selaput atau membran dan terdiri dari DNA), berkembang biak dengan cara memperbanyak diri dengan pembelahan biner, dapat bergerak dengan menggunakan *flagel*, ada juga dengan

serabut poros (*spirochete*), dan dapat hidup sendiri atau berkoloni (Sutio, 2008 dalam Jalaluddin, 2012).

2.2.1 Bentuk Bakteri

Bentuk dasar bakteri terdiri atas bentuk bulat (*coccus*), batang (*basil*), dan spiral (*spirilia*) serta terdapat bentuk antara kokus dan basil yang disebut *kokobasil*. Berbagai macam bentuk bakteri:

a. Bentuk *Coccus*

Bakteri berbentuk *coccus* meliputi: *Monococcus*, *Diplococcus*, *Tetracoccus*, *Sarkina*, *occus*, *Stapilococcus*.

b. Bentuk *Basil*

Bakteri berbentuk *basil* meliputi: *Monobasil*, *Diplobasil*, *Streptobasil*

c. Bentuk *Spirilia*

Bakteri berbentuk *Spirilia* meliputi: *Spiral*, *Spiroseta*, *Vibrio*.

2.2.2 Alat Gerak Bakteri

Alat gerak pada bakteri berupa *flagellum* atau bulu cambuk adalah struktur berbentuk batang atau spiral yang menonjol dari dinding sel. *Flagellum* memungkinkan bakteri bergerak menuju kondisi lingkungan yang menguntungkan dan menghindari dari lingkungan yang merugikan bagi kehidupannya. *Flagellum* memiliki jumlah yang berbeda-beda pada bakteri dan letak yang berbeda-beda pula yaitu:

- a) *Monotrik* : bila hanya berjumlah satu
- b) *Lofotrik* : bila banyak flagellum di satu sisi

- c) *Amfitrik* : bila banyak flagellum di kedua ujung
- d) *Peritrik* : bila tersebar diseluruh permukaan sel bakteri

2.2.3 Nutrisi Bakteri

Dengan dasar cara memperoleh makanan, bakteri dapat dibedakan menjadi dua:

- a. Bakteri *heterotrof* bakteri yang tidak dapat mensintesis makanannya sendiri. Kebutuhan makanan tergantung dari makhluk lain. Bakteri saprofit dan bakteri parasit tergolong bakteri *heterotrof*.
- b. Bakteri *autotrof* bakteri yang dapat mensintesis makannya sendiri.

2.2.4 Kebutuhan Akan Oksigen Bebas

Dengan dasar kebutuhan akan oksigen bebas untuk kegiatan respirasi, bakteri dibagi menjadi 2, yaitu:

- a. Bakteri *aerob* : memerlukan O₂ bebas untuk kegiatan respirasinya
- b. Bakteri *anaerob* : tidak memerlukan O₂ bebas untuk kegiatan respirasinya.

2.2.5 Pertumbuhan Bakteri

Pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain adalah sebagai berikut (Hidayat, 2005):

- a. Temperatur, bakteri tumbuh baik pada suhu antara 25-35 °C.
- b. Kelembaban, lingkungan lembab dan tingginya kadar air sangat menguntungkan untuk pertumbuhan bakteri.

- c. Sinar Matahari, sinar ultraviolet yang terkandung dalam sinar matahari dapat mematikan bakteri.
- d. Zat kimia, antibiotik, logam berat dan senyawa-senyawa kimia tertentu dapat menghambat bahkan mematikan bakteri.

2.2.6 Perhitungan Koloni Bakteri

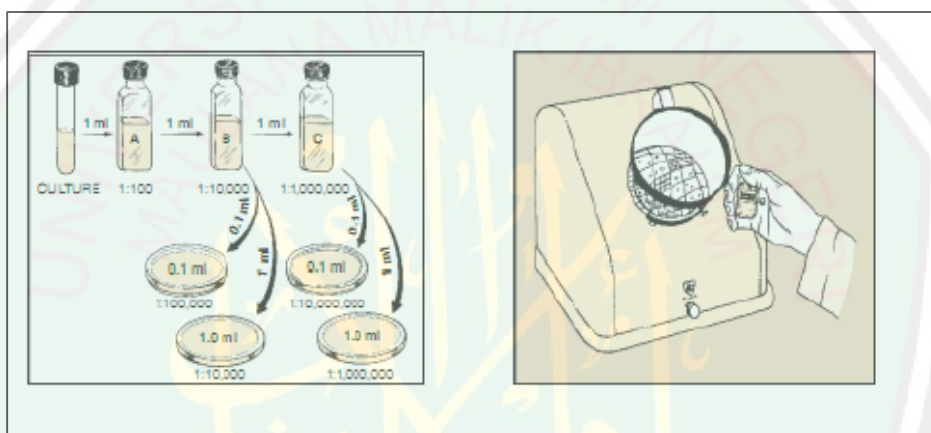
A. *Total Plate Count* (TPC)

Kuantifikasi populasi mikroorganisme sering dilakukan untuk mendapatkan jumlah kuantitatif mikroorganisme target. Kuantifikasi tersebut dapat berupa penentuan jumlah sel dan penentuan massa sel. Penentuan jumlah sel dapat dilakukan pada mikroorganisme bersel tunggal. Penentuan massa sel dilakukan bagi mikroorganisme bersel tunggal dan mikroorganisme berfilamen.

Penghitungan jumlah sel dapat dilakukan dengan beberapa cara diantaranya metode hitungan cawan (*Total Plate Count*), hitungan mikroskopis langsung (*Direct Count*) dan penghitung *Coulter*. Cara lain penentuan jumlah sel adalah dengan menyaring sampel dengan saringan membran kemudian daringan tersebut diinkubasi pada permukaan media yang sesuai. Koloni-koloni yang terbentuk berasal dari satu sel tunggal yang dapat hidup.

Metode hitungan cawan menggunakan anggapan bahwa setiap sel akan hidup berkembang menjadi satu koloni. Jumlah koloni yang muncul menjadi indeks bagi jumlah organisme yang terkandung di dalam sampel. Teknik penghitungan ini membutuhkan kemampuan melakukan pengenceran dan mencawakan hasil pengenceran. Cawan-cawan tersebut kemudian

diinkubasi dan kemudian dihitung jumlah koloni yang terbentuk. Cawan yang dipilih untuk penghitungan koloni, sesuai dengan kaidah statistik adalah cawan yang berisi 30-300 koloni. Jumlah organisme yang terdapat dalam sampel asal dihitung dengan cara mengalikan jumlah koloni yang terbentuk dengan faktor pengenceran pada cawan bersangkutan (Emoto, 2009).



Gambar 2.1 Perhitungan Koloni *Total Plate Count* (TPC) (Emoto, 2009)

2.3 Kulit Binatang

Kulit binatang menurut bahasa adalah lapisan luar dari tubuh binatang. Sedangkan menurut istilah adalah organ terbesar dari tubuh yang menutupi daging dimana kulit menjadi tempat tumbuhnya bulu-bulu dari binatang. Kulit merupakan lapisan yang paling luar dari tubuh binatang dan berfungsi sebagai pelindung tubuhnya. Secara histologi kulit diartikan sebagai organ tubuh yang tersusun dari jaringan epitel, jaringan ikat dan jaringan lain yang terdapat dalam kulit, misalnya kelenjar keringat, kelenjar minyak dan pembuluh darah kapiler. Kulit merupakan jaringan pengikat suatu makhluk hidup yang berperan dalam melindungi tubuh dari pengaruh lingkungan luar. Kulit bersifat impermiabel terhadap air, larutan dan

mikroorganisme. Syaraf dalam kulit merupakan *reseptor* dari sentuhan (tekanan, panas, dingin dan stimulasi rasa sakit) (Djojowidagdo, 1983).

Karena besarnya manfaat dan tingginya harga kulit binatang ini, maka ada faktor-faktor yang perlu diperhatikan antara lain: untuk binatang ternak yaitu pengaruh iklim, perkembangan, makanan ternak, perawatan dan sebagainya. Untuk binatang buas, perawatan sangatlah penting agar kulit tetap menjadi awet, kuat, dan indah. Untuk kulit binatang buas masalah harga memang lebih jauh berbeda dengan binatang ternak, karena faktor perolehan barangnya yang mana sangat susah didapat sedangkan kulit binatang ternak mudah didapat. Untuk kulit binatang buas masalah harga memang lebih jauh berbeda dengan binatang ternak, karena faktor perolehan barangnya yang mana sangat susah didapat sedangkan kulit binatang ternak mudah didapat (Djojowidagdo, 1983).

Purnomo (1987), mengemukakan bahwa kulit digolongkan menjadi dua golongan diantaranya adalah kulit yang berasal dari binatang besar (*hide*), contoh dari kulit binatang besar seperti kulit kerbau, kulit sapi, kulit kuda, dan lain-lain. Selain itu ada juga kulit yang berasal dari binatang kecil (*skin*) seperti kulit domba, kulit kambing, kulit reptil (biawak, buaya, ular, komodo, dan lain-lain).

Secara topografi kulit dibagi menjadi tiga bagian diantaranya daerah krupon yaitu daerah yang memiliki jaringan yang kuat, rapat, merata dan padat selain itu daerah cropun merupakan daerah terpenting karena meliputi kira-kira 55% dari seluruh kulit. Daerah leher dan kepala ukurannya lebih tebal dari daerah *croupon* dan jaringannya bersifat longgar dan sangat kuat serta meliputi 3% bagian dari

seluruh kulit. Daerah perut, paha dan ekor meliputi 22% dari seluruh luas kulit, bagian ini paling tipis dan longgar (Judoamidjojo, 2009).

2.3.1 Sifat fisika kimia kulit

Kulit asal hewan pada umumnya mempunyai sifat alami yang sangat bervariasi. Faktor yang menyebabkan variasi tersebut diantaranya umur, genetik, lingkungan serta pemeliharaan (Pertiwiningrum, 1991). Kulit mempunyai sifat fisik dan kimia (*physical* dan *chemical properties*). Sifat fisik adalah sifat-sifat yang termasuk kekuatan fisik dan keadaan fisik atau struktur kulit sedangkan sifat-sifat kimia adalah semua zat kimia yang terkandung didalamnya. Kekuatan fisik adalah kekuatan kulit terhadap pengaruh lingkungan antara lain pengaruh kekuatan mekanik dan kondisi penyimpanan, sedangkan sifat-sifat kimia yaitu kadar zat kimia antara lain protein, serat, globular, karbohidrat, lemak, mineral yang ada pada kulit. Kekuatan fisik berkorelasi dengan struktur jaringan dan kadar zat-zat kimia yang terdapat pada kulit, sehingga besarnya kekuatan fisik dapat diprediksikan dengan struktur jaringan dan kadar zat-zat kimia kulit (Kanagy, 1977).

Struktur jaringan kulit berpengaruh terhadap sifat-sifat fisik kulit. Pengaruh yang terbesar adalah pada serabut kolagen terdapat dalam korium yang teranyam membentuk seperti jala dengan arah tiga dimensi. Bentuk anyaman yang spesifik inilah menentukan tinggi rendahnya sifat fisik kulit serta fungsi kulit pada saat ternak masih hidup (Budiyanto, 1984).

2.3.2 Jenis-jenis Kulit Binatang

Tidak bisa dipungkiri bahwasannya peralatan yang dipakai manusia juga kebanyakan dari kulit binatang, mulai dari sepatu, jaket, ikat pinggang, dompet dan

lain sebagainya. Memang tidak bisa kita elakkan juga bahwasannya barang yang terbuat dari kulit binatang cenderung indah dan awet. Biasanya orang yang memakai barang-barang yang terbuat dari kulit cenderung mereka akan terlihat lebih keren ataupun menambah istimewanya penampilan. Apalagi kalau kulit yang terdapat dalam barang tersebut adalah kulit binatang yang bagus dan susah didapatkan (Budiyanto, 1984). Pembagian jenis kulit antara lain sebagai berikut:

1. Jenis kulit berdasarkan asal binatang
 - a. Hewan ternak: sapi, kerbau, kuda, kambing, domba, babi.
 - b. Hewan melata: buaya, biawak, komodo, ular, kodok.
 - c. Hewan air: ikan pari, ikan kakap, ikan tuna.
 - d. Hewan liar: harimau, serigala, gajah.
 - e. Burung: burung unta.
2. Pembagian kelompok kulit
 - a. Kulit besar (sapi, kerbau, kuda, gajah, harimau).
 - b. Kulit kecil (kambing, domba, kijang, kelinci, serigala,).

2.3.3 Struktur kulit sapi

Struktur kulit ialah kondisi susunan serat kulit yang kosong atau padat, dan bukan mengenai tebal atau tipisnya lembaran kulit. Dengan kata lain, menilai kepadatan jaringan kulit menurut kondisi asal (belum tersentuh pengolahan). Struktur kulit dapat dibedakan menjadi lima kelompok berikut (Budiyanto, 1984):

1. Kulit berstruktur baik

Kulit yang berstruktur baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Perbandingan antara berat, tebal, dan luasnya seimbang. Perbedaan tebal antara bagian *croupun*, leher, dan perut hanya sedikit, dan bagian-bagian tersebut permukaannya rata.
 - b. Kulit terasa padat (berisi)
2. Kulit berstruktur buntal (*Gedrongen*)
- Kulit yang berstruktur buntal memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- a. Kulit tampak tebal, bila dilihat dari perbandingan antara berat dengan luas permukaan kulitnya.
 - b. Perbedaan antara *croupun*, leher, dan perut hanya sedikit.
3. Kulit berstruktur cukup baik.
- Kulit yang berstruktur cukup baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- a. Kulit tidak begitu tebal, bila dilihat dari perbandingan antara berat dengan luas permukaan kulit.
 - b. Kulit berisi dan tebalnya merata
4. Kulit berstruktur kurang baik
- Kulit yang berstruktur kurang baik memiliki ciri-ciri sebagai berikut:
- a. Bagian *croupun* dan perut agak tipis, sedangkan bagian leher cukup tebal.
 - b. Peralihan dari bagian kulit yang tebal ke bagian kulit yang tipis tampak begitu menyolok.
 - c. Luas bagian perut agak berlebihan, sehingga bagian *croupun* luasnya berkurang.

2.3.4 Pengertian Samak

Secara bahasa samak adalah menyucikan kulit binatang. Secara istilah menyamak kulit binatang adalah mensucikan kulit binatang entah binatang itu mati disembelih ataupun telah menjadi bangkai (Abu, 1989). Menyamak kulit binatang menurut kalangan industri adalah selain menyucikan kulit juga menghilangkan bakteri selain itu juga agar kulit menjadi awet dan tidak rapuh (Jhony, 1996).

Penyamakan merupakan seni atau teknik dalam merubah kulit mentah menjadi kulit samak. Kulit samak adalah kulit binatang yang diolah sedemikian rupa sehingga bersifat lebih permanen, tahan terhadap dekomposisi bila basah dan bersifat lemas bila kering serta tahan terhadap serangan mikroorganisme (Jhony, 1996).

Pada dasarnya menyamak binatangpun dalam islam dibagi-bagi yaitu binatang yang mati disembelih dan binatang yang halal dimakan, binatang yang halal dimakan tetapi mati tidak disembelih (bangkai), binatang yang haram dimakan (binatang buas), binatang yang najis dan haram dimakan (babi dan anjing) (Imam, 2007).

Dalam hal menyamak kulit memang ada perbedaan pendapat, ada yang boleh dan ada yang tidak boleh menyamak kulit binatang. Kalangan Syafi'iyah, Imam Asy-Syaukani, Abu Hanifah memperbolehkan menyamak kulit binatang. Madzhab Syafi'iyah berpendapat boleh menyamak kulit binatang yang halal dimakan dan selain dari binatang babi dan anjing dan yang lahir dari keduanya. Menyamak dipersepsikan sebagai pengganti penyembelihan apabila binatang itu menjadi bangkai.

Menurut Imam Asy-Syaukani menghukumi makruh menyamak kulit binatang yang haram dimakan, untuk babi dan anjing Imam Asy-Syaukani sepakat dengan menghuumi haram (Syekh Al-Imam Muhamad bin Ali bin Muhamad As-Asy-Syaukani, 1655).

Penyamakan kulit binatang yang melatar belakanginya diperbolehkannya adalah ketika Maimunah diberi sedekah seekor kambing kemudian kambing itu mati dan Rasulullah melihatnya kemudian Rasulullah berkata: (Syekh.Yusuf Al-Qordhawi, 1405 H-1985 M).

Artinya: “Mengapa tidak kamu ambil kulitnya, kemudian kamu samak dan manfaatkan? Para sahabat menjawab: itu kan bangkai! Maka jawab Rasulullah: yang diharamkan hanyalah memakannya (Muamal Hamidi, 1980).

Maimunah adalah ummul mu'minin, Maimunah binti Al-Harits Al-Milaliyyah. Nama sebenarnya adalah Barraah, kemudian Nabi menamainya dengan Maimunah setelah beliau kawini. Rasulullahhulloh Saw. mengawininya pada bulan Dzul Qaidah, Maimunah adalah saudara perempuan dari Ibnu Abas (Abu, 1989).

2.3.4 Tujuan Penyamakan

Menyamak kulit binatang menurut islam adalah mensucikan kulit binatang entah binatang itu mati disembelih ataupun telah menjadi bangkai. Menyamak itu bisa mensucikan luar dan dalam kulit (Abu, 1989). Kulit yang telah disamak akan menjadi awet dan bakteri yang ada di kulit tersebut akan mati. Dengan proses menyamak itu akan membuat kulit bisa aman untuk dijadikan barang produksi dan nyaman untuk dipakai manusia. Ada kaitan erat sebenarnya tujuan menyamak kulit bagi manusia, selain membersihkan dari bakteri yang ada dalam kulit, yaitu:

- a. Untuk menambah ekonomi bagi manusia yang melakukan bisnis tersebut, mengurangi angka pengangguran, dan memanfaatkan barang yang bahannya dari kulit yang notabennya kulit itu jarang diminati oleh manusia.
- b. Untuk menghindarkan diri kita dari kemubadziran, karena kulit kurang diminati oleh manusia ahirnya banyak yang terbuang dan itu akan sia-sia padahal kulit bisa diolah menjadi barang yang indah.

2.4 *Beeswax*

Lebah pekerja memiliki kelenjar-kelenjar yang digunakan untuk 4 fungsi dasar yaitu produksi lilin, alat komunikasi, pertahanan, dan menghasilkan madu. Kelenjar-kelenjar lilin yang dimiliki oleh lebah madu ini ada 4 pasang yaitu berada di bagian ruas dada yang keempat hingga yang ketujuh. Keempat pasang kelenjar ini tersembunyi di bawah membran tipis yang saling melipat dinamakan *wax mirror* yang digunakan untuk menghasilkan lilin lebah (Abrol, 1997).

Menurut taksiran para ahli, untuk mendapatkan 1 kg lilin diperlukan 12 kg nektar atau 4 kg madu. Lilin dibentuk dalam tubuh melalui proses kimia, lalu dikeluarkan melalui kelenjar lilin yang terdapat pada segmen abdomen. Dengan kaki belakangnya yang berambut, lebah menyodorkan lilin ke dalam mulutnya untuk dikunyah dan dibentuk menjadi semacam adonan. Setelah terbentuk, lalu disiapkan di rahang depan untuk membangun dinding sel sarang. Selanjutnya, lebah bekerja dengan menggunakan propolis. Propolis adalah bahan yang dikumpulkan lebah dari kuncup tanaman, yang dibawa ke sarang dalam bakul sarinya (Sarwono, 2001).

Lilin lebah (*Beeswax*) adalah lilin alami yang diproduksi dalam sarang lebah oleh lebah madu. Lilin lebah adalah sejenis ester dari asam lemak dan berbagai alkohol rantai panjang. Biasanya, untuk lebah penjaga madu, 10 kg madu dapat menghasilkan 1 kg lilin. Zat ini umumnya digunakan pada industri kosmetik, industri *wood finishing*, batik, kerajinan lilin, dll (Muchtadi, 1992)

Tabel 2.1 Sifat dan Kandungan *Beeswax* (Muchtadi, 1992).

Kandungan	Persentase
Hidrokarbon	14%
Asam Poliester	1%
Hidroksi Poliester	8%
Hidroksi Monoester	4%
Monoester	35%
Asam Ester	1%
Triester	3%
Diester	14%
Asam Lemak Bebas	12%
Lain-lain	6%

2.5 Material Wadah

Ada beberapa material yang bisa dijadikan wadah. diantaranya *Polypropylene*, kendi dan alumunium. Berikut ini penjelasan dari material tersebut:

2.5.1 *Polypropylene*

Beberapa nama plastik yang umum digunakan adalah HDPE (*High Density Polyethylene*), LDPE (*Low Density Polyethylene*), PP (*Polypropylene*), PVC (*Polyvinyl chloride*), PS (*Polystyrene*), dan PC (*Polycarbonate*). PE (*Polyethylene*) dan PP (*Polypropylene*) mempunyai banyak kesamaan dan sering disebut sebagai *polyolefin*. Untuk mempermudah proses daur ulang plastik, telah

disetujui pemberian kode plastik secara internasional. Kode tersebut terutama digunakan pada kemasan plastik yang *disposable* atau sekali pakai (Darsono, 1992)

PP (*Polypropylene*) ciri-ciri plastik jenis ini biasanya transparan tetapi tidak jernih atau berawan, keras tetapi fleksibel, kuat, permukaan berkilin, tahan terhadap bahan kimia, panas dan minyak, melunak pada suhu 140 °C merupakan pilihan bahan plastik yang baik untuk kemasan pangan, tempat obat, botol susu, sedotan (Darsono, 1992).

2.5.4 kendi

Kendi merupakan salah satu produk yang dihasilkan di Kasongan, produk ini merupakan salah satu produk favorit untuk rumah tangga bahkan dipakai di rumah makan besar untuk penghias interior mereka. Fungsi utama kendi gerabah adalah sebagai wadah penyimpanan air minum, agar air tetap dingin sepanjang hari. Karena kendinya berlubang, air langsung dapat dituang ke mulut melalui tanpa menyentuh mulut. Kendi juga dapat berguna sebagai wadah cairan seperti obat atau ramuan magis, seperti kendi di Jawa yang bertangkai panjang. Tangkai tersebut berfungsi untuk mencegah tutup terlepas dan airnya terbuang, bilamana digunakan seseorang yang terbaring di tempat tidur. Bentuk lain yang berfungsi sebagai wadah obat ialah kendi yang berlubang pada ujung lehernya dan berbentuk bawang.

2.5.5 Aluminium

Aluminium adalah logam yang memiliki kekuatan yang relatif rendah dan lunak. Aluminium merupakan logam yang ringan dan memiliki ketahanan korosi yang baik, hantaran listrik yang baik dan sifat-sifat lainnya. Umumnya aluminium

dicampur dengan logam lainnya sehingga membentuk aluminium paduan. Material ini dimanfaatkan bukan saja untuk peralatan rumah tangga, tetapi juga dipakai untuk keperluan industri, konstruksi, dan lain sebagainya (Surdia,1992).

Reaksi aluminium dengan udara akan menghasilkan aluminium oksida yang merupakan lapisan film yang tahan terhadap korosi dari atmosfer. Penggunaan aluminium sebagai wadah kemasan, menyebabkan bagian sebelah dalam wadah tidak dapat kontak dengan oksigen, dan ini menyebabkan terjadinya perkaratan dibagian sebelah dalam kemasan. Untuk mencegah terjadinya karat, maka dibagian dalam dari wadah aluminium ini harus diberi lapisan *enamel*. Secara komersial penggunaan aluminium murni tidak menguntungkan, sehingga harus dicampur dengan logam lainnya untuk mengurangi biaya dan memperbaiki daya tahannya terhadap korosi. Logam-logam yang biasanya digunakan sebagai campuran pada pembuatan wadah aluminium adalah tembaga, magnesium, mangan, kromium dan seng (pada media alkali) (Surdia,1992).

BAB III

METODOLOGI

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental untuk mengetahui pengaruh berbagai macam wadah antara qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi serta untuk mengetahui jumlah dari pertumbuhan bakteri. Analisis hasil penelitian akan dideskripsikan dari data-data hasil pengujian berupa uji pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS untuk mengetahui sifat fisis air.

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei 2016 bertempat di Laboratorium Termodinamika Jurusan Fisika dan Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

3.3 Alat dan Bahan

3.3.1 Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pisau
2. Ember
3. Gunting
4. Jarum
5. Benang Nilon
6. Kain Lembut

7. Kompor
8. Panci
9. pH Meter
10. AAS
11. Oksigen Meter
12. Multimeter
13. Thermometer
14. Cawan Petri
15. Mikropipet
16. Tabung reaksi
17. Rak tabung tabung reaksi
18. Autoclave
19. Inkubator
20. Alumunium foil
21. Karet pentil
22. Kapas/tisu
23. Kertas label

3.3.2 Bahan

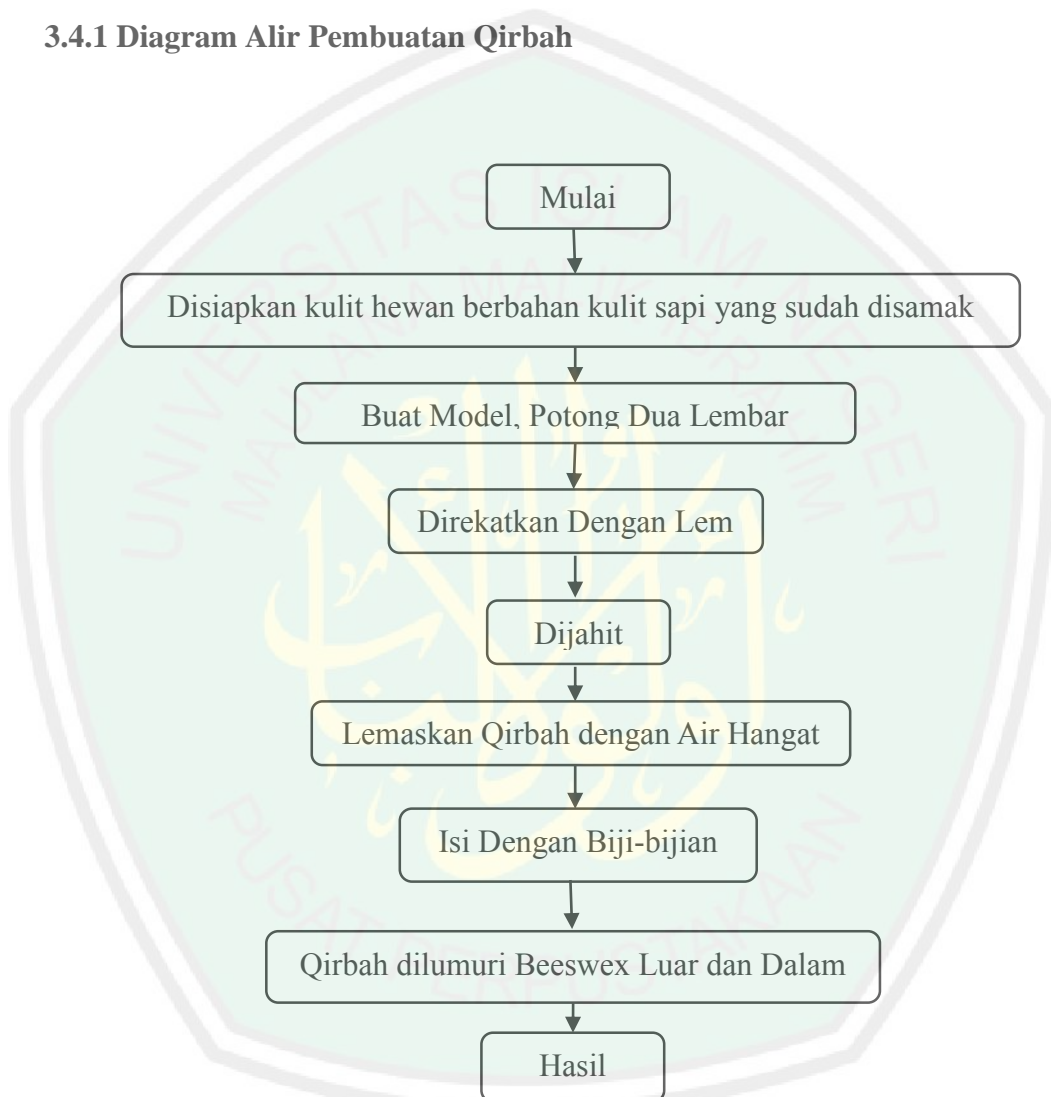
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Kulit hewan (sapi)
2. Lilin lebah atau *beeswax*
3. *Air*
4. *Biji-bijian*

5. Lem Fox

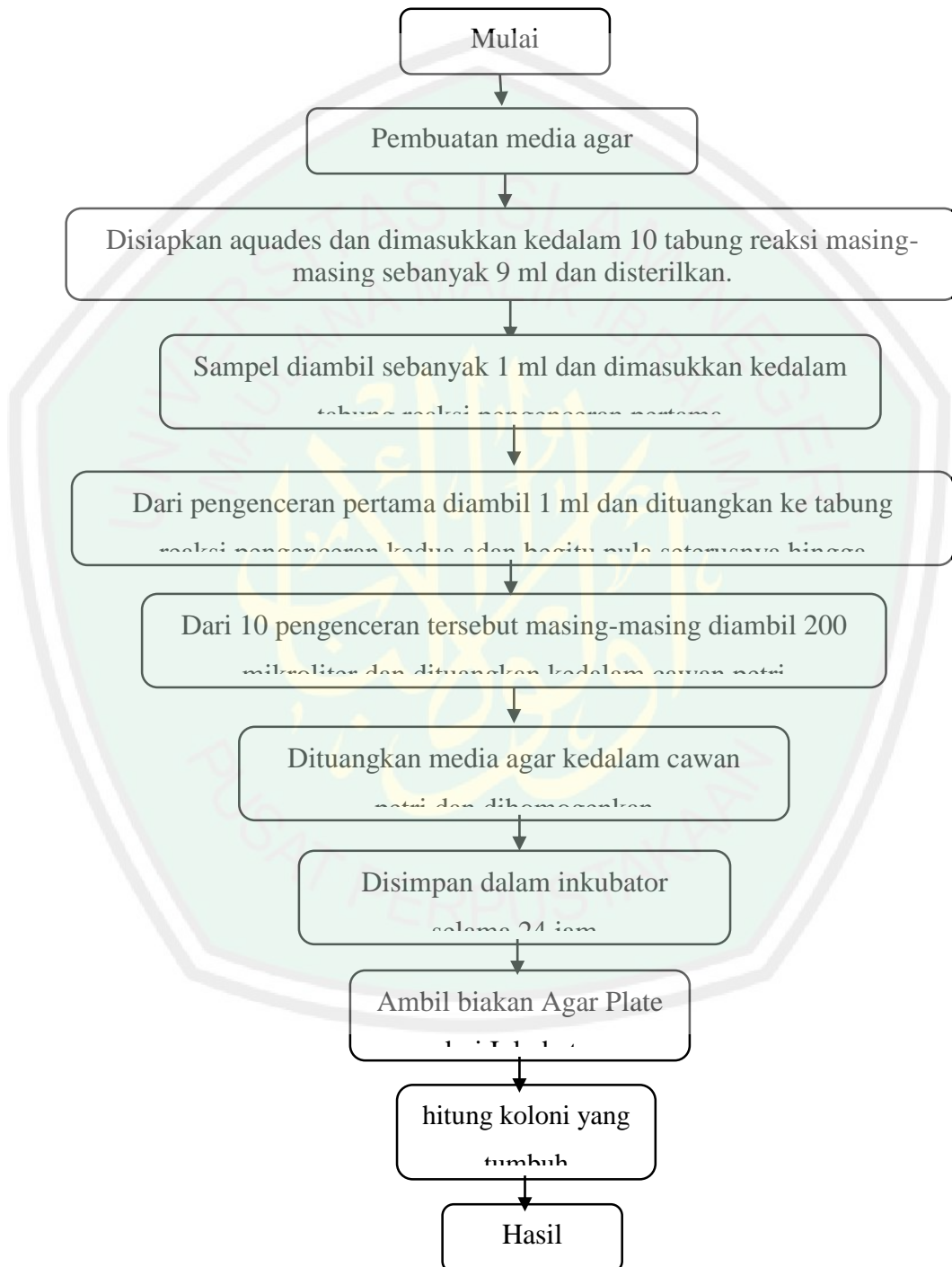
3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah



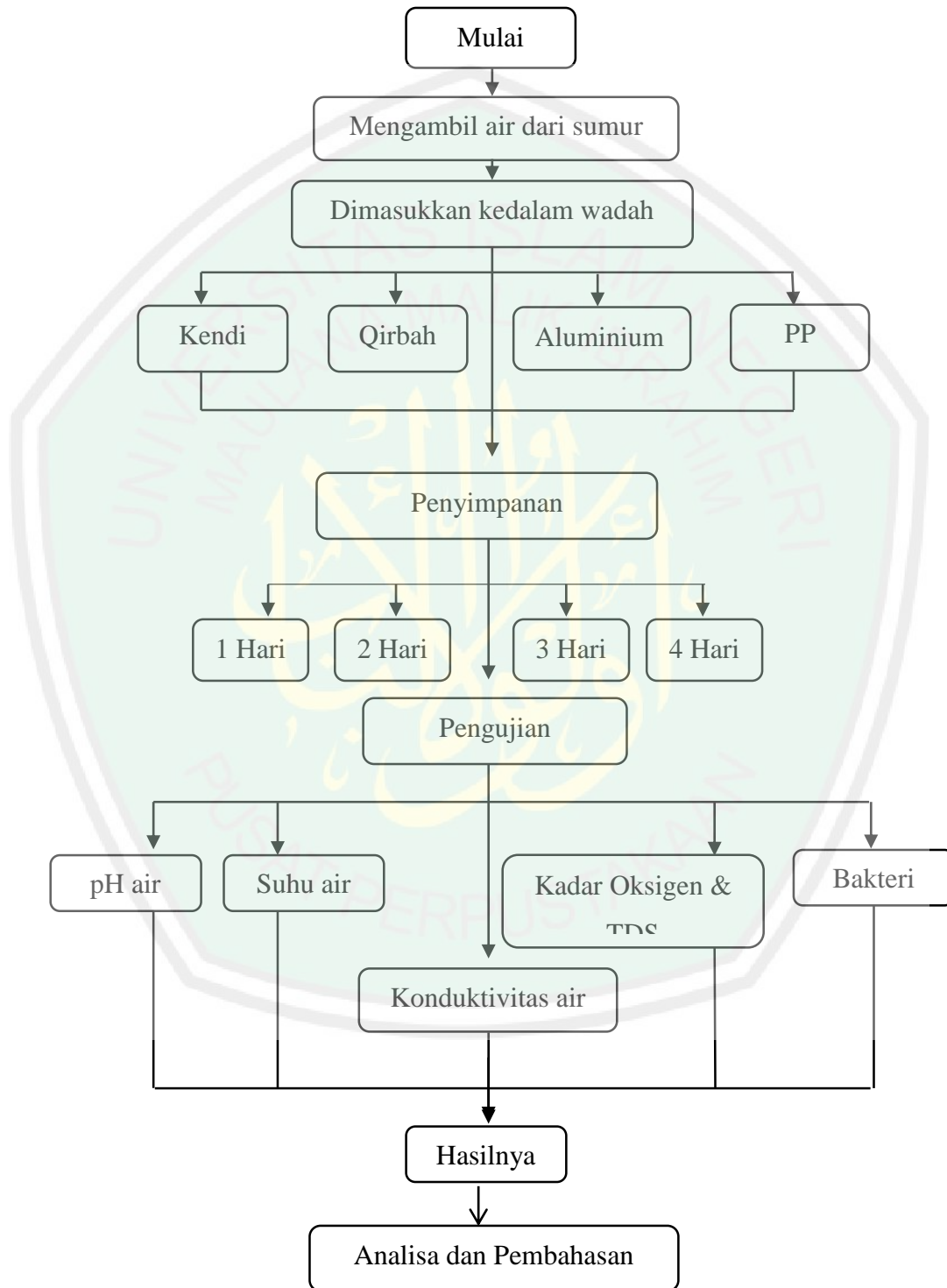
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah

3.4.2 Digram Alir Perhitungan Koloni Bakteri.



Gambar 3.2 Diagram Alir Perhitungan Koloni Bakteri

3.4.3 Diagram Alir Proses Pengujian



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pengujian

3.5 Prosedur penelitian

3.5.1 Pembuatan Qirbah

Qirbah dibuat dari kulit hewan yang sudah disamak secara nabati tujuannya agar keadaan kulit tersebut bersih dan suci setelah itu kulit hewan dibuat dan dijahit serta didesain secara khusus membentuk botol minuman agar tidak bocor dilapisi lilin lebah atau *beeswax*.

1. kulit hewan berbahan kulit sapi yang sudah disamak nabati disiapkan
2. Kulit hewan dipotong dua lembar dan dibentuk.
3. Direkatkan dengan lem fox
4. Dijahit dengan benang nilon
5. Qirbah dilemaskan dengan air hangat
6. Diisi dengan biji-bijian sampai kering
7. Setelah biji-bijian kering dikeluarkan
8. Lalu qirbah dilapisi dengan lilin lebah (*beeswax*)

3.5.2 Perhitungan Koloni Bakteri

1. Pembuatan media
2. Disiapkan aquades dan dimasukkan kedalam 10 tabung reaksi masing masing sebanyak 9 ml dan disterilkan.
3. Sampel diambil sebanyak 1 ml dan dimasukkan kedalam tabung reaksi pengenceran pertama.

4. Dari pengenceran pertama diambil 1 ml dan dituangkan ke tabung reaksi pengenceran kedua dan begitu pula seterusnya hingga pengenceran kesepuluh.
5. Dari 10 pengenceran tersebut masing-masing diambil 200 mikroliter dan dituangkan kedalam cawan petri>
6. Dituangkan media agar kedalam cawan petri dan dihomogenkan.
7. Disimpan dalam inkubator selama 24 jam.
8. Ambil biakan Agar Plate dari Inkubator.
9. Dengan menggunakan *Total Plate Count* (TPC) amati dan hitung koloni yang tumbuh. Sebagai catatan, jumlah koloni yang dapat dihitung berkisar antara 30-300 koloni.

3.5.3 Proses Pengujian Sifat Fisis Air (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan kadar logam).

1. Diambil air dari sumur
2. Dimasukkan dalam wadah (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) sebagian air dimasak dan dimasukkan dalam wadah pula.
3. Disimpan selama empat hari dalam wadah penyimpanan.
4. Dan setiap harinya dilakukan pengujian sebanyak tiga kali ulangan. berupa (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan kadar logam).
5. Dicatat hasil pengujian didata hasil pengujian.

3.6 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui eksperimen hasil pengujian sebagai berikut:

- a. Uji keasaman air (pH)

Untuk menguji keasaman (pH) pada air dengan menggunakan alat pHmeter, setelah diketahui tingkat keasamaanya dicatat dalam tabel data hasil pengujian.

b. Uji konduktivitas dan resistivitas air

Untuk menguji konduktivitas dan resistivitas pada air dengan menggunakan alat multimeter, setelah diketahui konduktivitas dan resistifitasnya dicatat dalam tabel data hasil pengujian.

c. Uji suhu air

Untuk menguji suhu pada air dengan menggunakan alat thermometer, setelah diketahui suhu air dicatat dalam tabel data hasil pengujian.

d. Uji kadar logam

Untuk menguji kadar logam dengan menggunakan alat AAS, setelah diketahui kadar logamnya dicatat dalam tabel data hasil pengujian.

e. Uji kadar Oksigen

Untuk menguji kadar oksigen pada air dengan menggunakan alat oksigen meter, setelah diketahui kadar oksigennya dicatat dalam tabel data hasil pengujian.

3.7. Analisis Data

Untuk mengetahui perbedaan kualitas air pada masing-masing wadah dan lamanya penyimpanan digunakan analisis data menggunakan analisis varian (annova).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Pembuatan Qirbah

Qirbah dibuat dengan menggunakan kulit sapi yang disamak secara nabati, langkah awal pembuatan qirbah adalah kulit sapi dipotong menjadi dua bagian membentuk pola sesuai dengan kebutuhan. Setelah itu dua pola kulit tersebut disatukan dengan merekatkan lem di bagian pinggir kulit, lalu dijahit dengan menggunakan benang nilon. Setelah dijahit qirbah direndam dengan air hangat dan digosok secara pelan lalu, qirbah diisi dengan biji-bijian sampai kering dan mengembang membentuk wadah. Proses terakhir pembuatan qirbah dengan melapisi *beeswax* diluar dan didalam.



Gambar 4.1 Qirbah sebelum dilapisi Lilin lebah (*Beeswax*)



Gambar 4.2 Qirbah setelah dilapisi Lilin lebah (*Beeswax*)

4.1.2 Perhitungan koloni bakteri

Sebelum proses perhitungan koloni bakteri dilakukan, terlebih dahulu alat-alat yang akan digunakan harus disterilkan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121 °C. Setelah alat-alat disterilkan dilanjutkan dengan pembuatan media agar menggunakan media NA dengan takaran apabila media NA nya 10 gram maka aquadesnya sebanyak 500 ml. Setelah itu media agar tersebut disterilisasi agar tidak terkontaminasi dan disimpan dalam kulkas. Setelah itu dilakukan pengenceran dengan menyiapkan tabung reaksi sebanyak 9 buah yang telah diisi akuades masing-masing sebanyak 9 ml. Sampel diambil menggunakan mikropipet dituangkan kedalam tabung reaksi pengenceran pertama sebanyak 1 ml dari tabung reaksi pengenceran pertama di ambil 1 ml untuk dituangkan ke tabung reaksi pengenceran kedua dan begitu seterusnya sampai pengenceran ke sepuluh. Setelah dilakukan pengenceran dilanjutkan penuangan sampel kedalam cawan petri sebanyak 200 mikroliter bersamaan dengan itu media agarnya dituang diatas sampel tersebut dan di homogenkan. Setelah itu diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam dan proses terakhir menghitung jumlah koloni bakteri yang berada dalam cawan petri.

4.1.3 Proses Pengujian Sifat Fisis Air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS serta uji bakteri)

Sampel air diambil dari sumur setelah itu dimasukkan dalam wadah (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) sebagian air dimasak dan dimasukkan dalam wadah juga. Lalu disimpan selama empat hari dalam lima wadah tersebut dan setiap harinya dilakukan pengujian selama tiga minggu sebanyak tiga

kali ulangan berupa (pH, konduktivitas, TDS dan kadar oksigen serta uji bakteri) serta dicatat hasil pengujian didata hasil pengujian.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Termodinamika Jurusan Fisika dan Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini dilakukan selama 6 minggu. Dimulai dari minggu pertama adalah proses pembuatan qirbah dan minggu kedua sampai minggu keenam proses pengujian atau pengambilan data penelitian. Untuk proses pengujian untuk mengetahui sifat fisis air ini meliputi uji pH, suhu, konduktivitas, TDS dan kadar oksigen serta uji bakteri adapun variasi wadah yang digunakan antara lain qirbah berbahan kulit sapi, kendi, gelas alumunium, *polypropilene* (PP). Dan variasi waktunya selama 3 minggu dengan rincian setelah minggu pertama pembuatan qirbah, minggu kedua selama 4 hari merupakan ulangan pertama, minggu ketiga selama 4 hari merupakan ulangan 2 dan minggu keempat selama 4 hari juga merupakan ulangan 3. Selama 3 minggu tersebut untuk pengujian dan pengambilan data pH, suhu, konduktivitas TDS dan kadar oksigen. Sedangkan minggu kelima dan keenam dimaksimalkan untuk pengujian dan pengambilan data bakteri. Adapun batasan air yang digunakan untuk diuji kualitasnya dengan menggunakan air sumur yang masih mentah dan air sumur yang sudah direbus.

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya pisau, ember untuk merendam kulit dengan air hangat setelah dijahit, gunting untuk memotong kulit membentuk pola menjadi dua bagian, jarum dan benang nilon untuk menjahit kulit, kain lembut untuk mengeringkan kulit, kompor untuk memanaskan air, panci

sebagai wadah air yang mau direbus, pH Meter adalah alat untuk mengukur derajat keasaman suatu air, TDS adalah alat untuk mengukur zat terlarut dalam air, DO meter adalah alat untuk mengukur kadar oksigen dalam air, thermometer adalah alat untuk mengukur suhu suatu air, cawan petri sebagai tempat biakan bakteri, mikropipet adalah alat untuk mengambil sampel agar sesuai takaran, tabung reaksi sebagai tempat pengenceran sampel, rak tabung reaksi sebagai tempat berdirinya tabung reaksi, *autoclave* adalah alat untuk mensterilkan wadah, inkubator adalah alat untuk menyimpan biakan bakteri agar tidak terkontaminasi, aluminium foil sebagai pelapis agar tahan pada suhu tinggi, karet pentil dan kapas sebagai tutup tabung reaksi, tisu, serta kertas label untuk memberikan label pada masing-masing wadah dan sampel agar bisa membedakan dan tidak tertukar antara sampel satu dengan sampel lainnya.

Sedangkan bahan-bahan yang digunakan antara lain kulit sapi sebagai bahan utama pembuatan qirbah, lilin lebah atau beeswax sebagai bahan pelapis qirbah, air sumur sebagai sampel penelitian, biji-bijian agar qirbah mengembang membentuk sebuah wadah, lem sebagai bahan perekat kulit, NA (Nutrien Agar) sebagai media biakan bakteri.

Prinsip kerja dari pH meter adalah didasarkan pada potensial elektro kimia yang terjadi antara larutan yang terdapat di dalam elektroda gelas (membran gelas) yang telah diketahui dengan larutan yang terdapat di luar elektroda gelas yang tidak diketahui. Hal ini dikarenakan lapisan tipis dari gelembung kaca akan berinteraksi dengan ion *hydrogen* yang ukurannya relatif kecil dan aktif, elektroda gelas tersebut akan mengukur potensial elektrokimia dari ion *hydrogen* atau diistilahkan

dengan *potential of hydrogen*. Untuk melengkapi sirkuit elektrik dibutuhkan suatu *elektrode* pembanding. Sebagai catatan, alat tersebut tidak mengukur arus tetapi hanya mengukur tegangan. Sedangkan prinsip kerja dari alat konduktivimeter adalah banyaknya ion yang terlarut dalam contoh air berbanding lurus dengan daya hantar listrik. Adapun prinsip kerja DO meter adalah berdasarkan fenomena polarografi yang terjadi di antara dua *elektrode katode* dan *anode*. Tegangan listrik negatif diberikan kepada *elektrode katode*. Adanya tegangan negatif ini mengakibatkan reaksi kimia terjadi secara cepat antara air dengan oksigen terlarut pada permukaan *katode*.

4.1.4 Hasil Pengujian Sifat Fisis Air

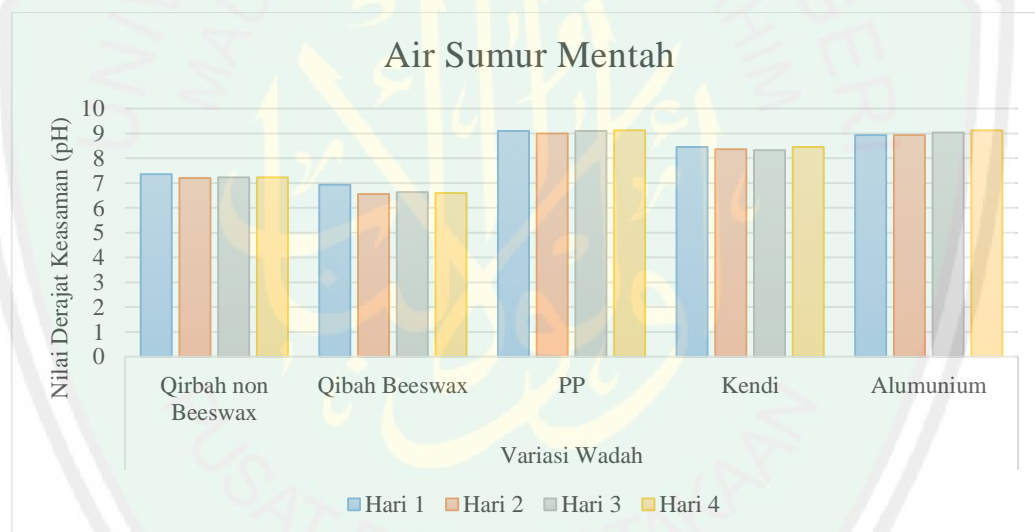
Pengujian sifat fisis air ini dilakukan untuk mengetahui air tersebut layak atau tidak apabila dikonsumsi atau diminum oleh masyarakat, dimana pengujiannya meliputi uji pH, suhu, konduktivitas, kadar oksigen dan TDS, serta uji bakteri.

Nilai awal air sumur mentah sebelum dimasukkan dalam wadah pengujian untuk pH yaitu 8,9, DO 25,4 ppm, suhu 25,4 °C, konduktivitas 558 μS , TDS 228 ppm dan koloni bakterinya 587 koloni. Sedangkan nilai awal air sumur matang untuk pH yaitu 8,9, suhu 31,7 °C, konduktivitas 583 μS dan TDS 320 ppm.

A. Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai pH			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.36	7.2	7.23	7.23
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	6.93	6.56	6.63	6.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.1	9	9.1	9.13
4	Kendi	8.46	8.36	8.33	8.46
5	Alumunium	8.93	8.93	9.03	9.13



Gambar 4.3 Grafik Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.3 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi beeswax yaitu 6,93 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,36 serta pada kendi yaitu 8,4 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,1 dan pada alumunium yaitu 8,93. Sedangkan untuk hari kedua nilai pH terendah

adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 6,56 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,2 serta pada kendi yaitu 8,36 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9 dan pada alumunium yaitu 8,93. Untuk hari ketiga nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 6,63 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,23 serta pada kendi yaitu 8,3 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,1 dan pada alumunium yaitu 9. Sedangkan untuk hari keempat nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 6,6 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,23 serta pada kendi yaitu 8,46 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,13 dan pada alumunium yaitu 9,13. Dari data tersebut yang paling mendekati dan sesuai dengan satandarisasi derajat keasaman (pH) air layak minum adalah pada wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* serta pada kendi.

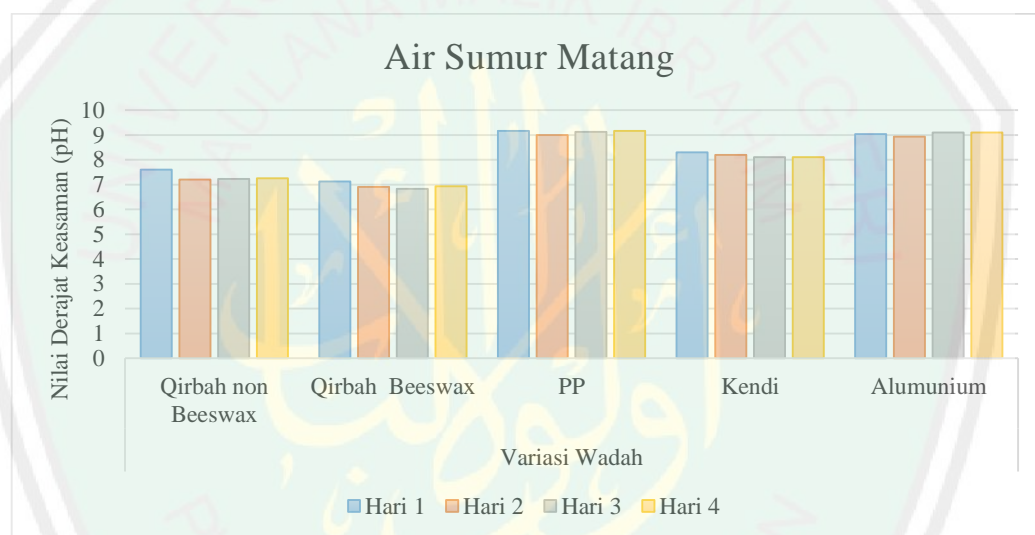
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	18.421	4	4.605	454.604	.000
Within Groups	.152	15	.010		
Total	18.573	19			

Berdasarkan tabel 4.2 menunjukkan bahwa wadah air minum mempengaruhi derajat keasaman pada air sumur mentah (signifikan = 0,000).

Tabel 4.3 Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai pH			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.6	7.2	7.23	7.26
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7.13	6.9	6.83	6.93
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.16	9	9.13	9.16
4	Kendi	8.3	8.2	8.1	8.1
5	Alumunium	9.03	8.93	9.1	9.1



Gambar 4.4 Grafik Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.4 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur matang selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 7,1 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,6 serta pada kendi yaitu 8,3 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,16 dan pada alumunium yaitu 9,0. Adapun untuk hari kedua nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* yaitu 6,9 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,2 serta pada kendi yaitu 8,2 sedangkan wadah

dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9 dan pada alumunium yaitu 8,93. Untuk hari ketiga nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 6,83 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,23 serta pada kendi yaitu 8,1 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,13 dan pada alumunium yaitu 9,1. Sedangkan untuk hari keempat nilai pH terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 6,93 dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,26 serta pada kendi yaitu 8,1 sedangkan wadah dengan nilai pH tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 9,16 dan pada alumunium yaitu 9,1. Dari data tersebut yang paling mendekati dan sesuai dengan satandarisasi derajat keasaman (pH) air layak minum adalah pada wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* serta pada kendi.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang selama Empat Hari.

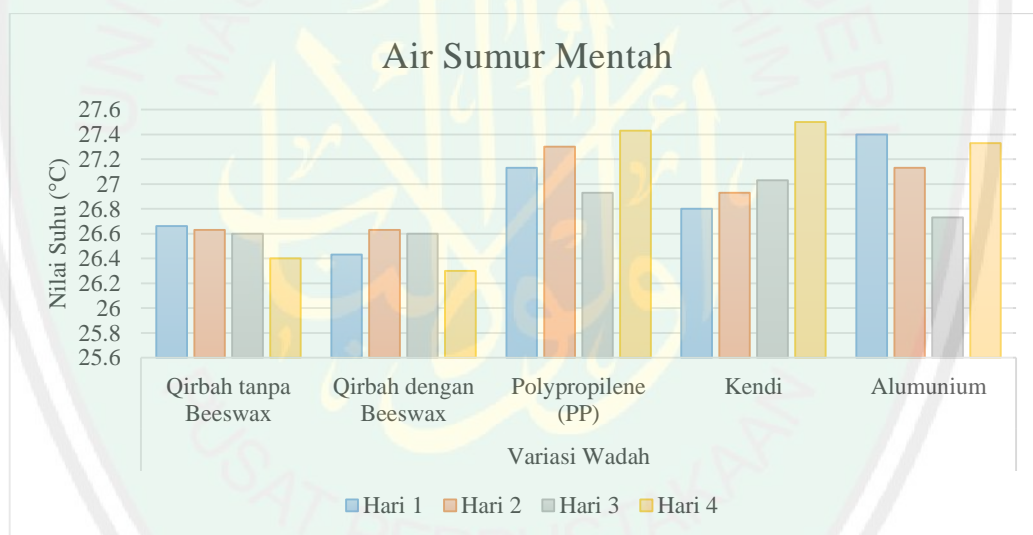
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.381	4	3.845	263.945	.000
Within Groups	.219	15	.015		
Total	15.599	19			

Berdasarkan tabel 4.4 menunjukkan bahwa wadah air minum mempengaruhi derajat keasaman pada air sumur matang (signifikan = 0,000).

B. Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian untuk Suhu pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai Suhu (°C)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	26.66	26.63	26.6	26.4
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.43	26.63	26.6	26.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	27.13	27.3	26.93	27.43
4	Kendi	26.8	26.93	27.03	27.5
5	Alumunium	27.4	27.13	26.73	27.33



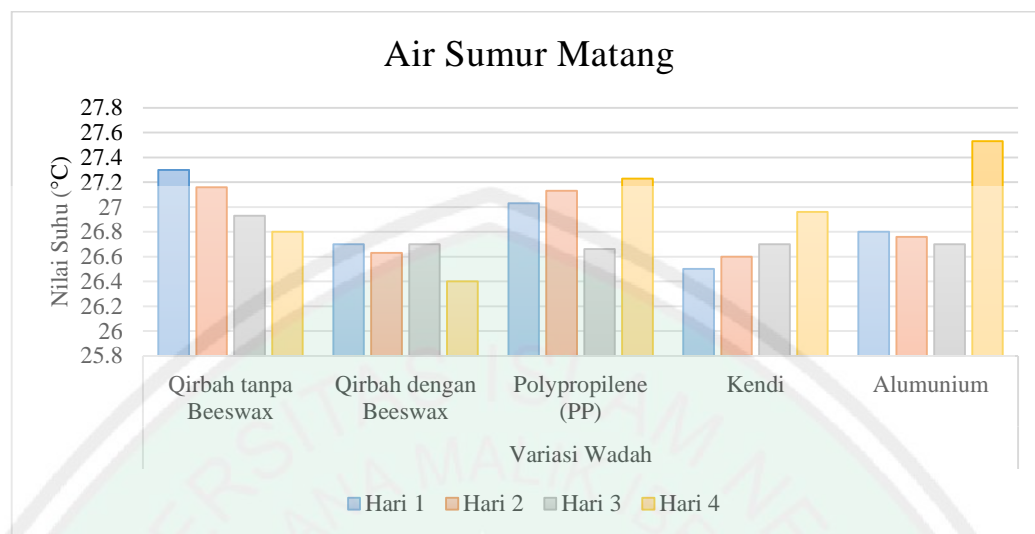
Gambar 4.5 Grafik Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.5 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* yaitu 26,43 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,6 °C serta pada kendi yaitu 26,8 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,13 °C dan pada alumunium yaitu 27,4 °C. Adapun untuk hari kedua suhu

terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,63 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,63 °C serta pada kendi yaitu 26,93 sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,3 °C dan pada alumunium yaitu 27,13 °C. Untuk hari ketiga suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,6 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,6 °C serta pada alumunium yaitu 26,73 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada kendi yaitu 27,3 °C dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 26,93 °C. Sedangkan untuk hari keempat suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,3 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,4 °C serta pada alumunium yaitu 27,3 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada kendi yaitu 27,5 °C dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,43 °C.

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian untuk Suhu pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai Suhu (°C)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa Beeswax	27.3	27.16	26.93	26.8
2	Qirbah dengan Beeswax	26.7	26.63	26.7	26.4
3	Polypropilene (PP)	27.03	27.13	26.66	27.23
4	Kendi	26.5	26.6	26.7	26.96
5	Alumunium	26.8	26.76	26.7	27.53



Gambar 4.6 Grafik Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

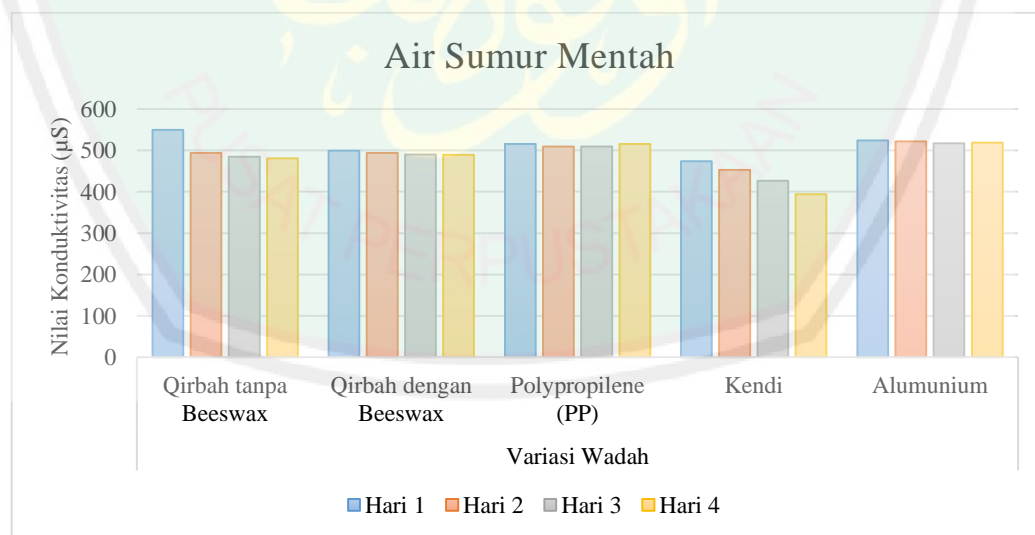
Dari grafik pada gambar 4.6 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur matang selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,7 °C dan pada kendi yaitu 26,5 °C serta pada alumunium yaitu 26,8 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,0 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 27,3 °C. Adapun untuk hari kedua suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,63 °C dan pada kendi yaitu 26,6 °C serta pada alumunium yaitu 26,76 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,13 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 27,16 °C. Untuk hari ketiga suhu terendah adalah pada *polypropilene* (PP) yaitu 26,6 °C. pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 26,7 °C dan pada kendi yaitu 26,6 °C serta pada alumunium yaitu 26,7 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,9 °C. Sedangkan untuk hari keempat suhu terendah adalah pada qirbah kulit sapi

yang dilapisi *beeswax* yaitu 26,4 °C dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,8 °C serta pada kendi yaitu 26,93 °C sedangkan wadah dengan suhu tertinggi pada alumunium yaitu 27,23 °C dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 27,53 °C.

C. Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian untuk Konduktivitas pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai Konduktivitas (μS)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa Beeswax	549.6	494.3	484.6	481
2	Qirbah dengan Beeswax	499.3	494.3	490.3	489.3
3	Polypropilene (PP)	516	509.3	509.6	516
4	Kendi	474	453	427	394.3
5	Alumunium	524.6	522.3	517	519



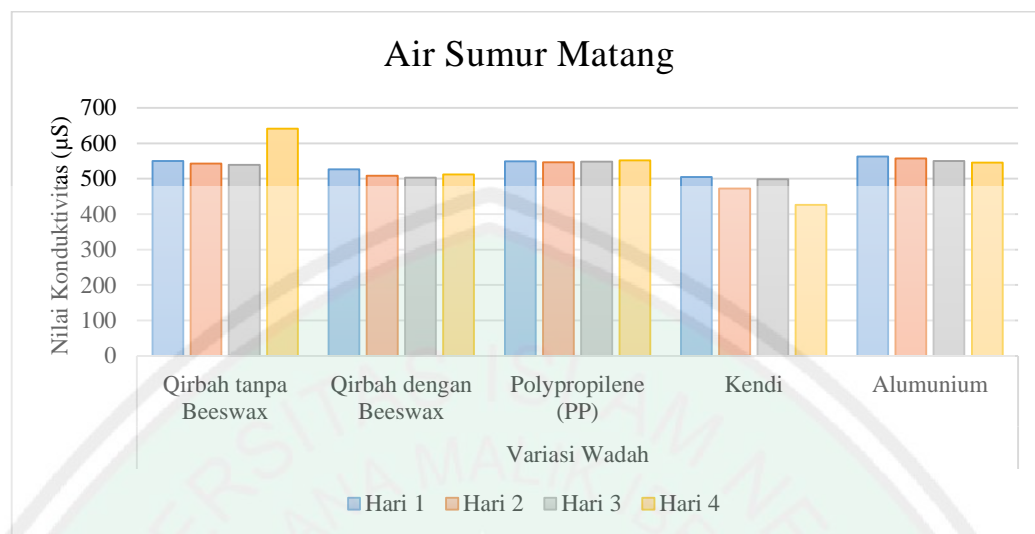
Gambar 4.7 Grafik Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.7 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama empat hari berturut-turut. Untuk hari

pertama nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 474 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 499,3 μS serta pada *polypropilene* (PP) yaitu 516 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada alumunium yaitu 524,6 μS dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 549,6 μS . Adapun untuk hari kedua nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 453 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 494,3 μS dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 494,3 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 509,3 μS dan pada alumunium yaitu 522,3 μS . Untuk hari ketiga nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 427 μS , qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 484,6 μS dan pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 490,3 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 509,6 μS dan pada alumunium yaitu 517 μS . Sedangkan untuk hari keempat nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 394,3 μS , qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 481 μS dan pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 489,3 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 516 μS dan pada alumunium yaitu 519 μS .

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian untuk Konduktivitas pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai Konduktivitas (μS)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	550.3	542.3	539	641.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	526.6	508.3	503.3	511.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	549.3	546	548	551.6
4	Kendi	504.3	472.6	498.3	426
5	Alumunium	562.3	557	550	545



Gambar 4.8 Grafik Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

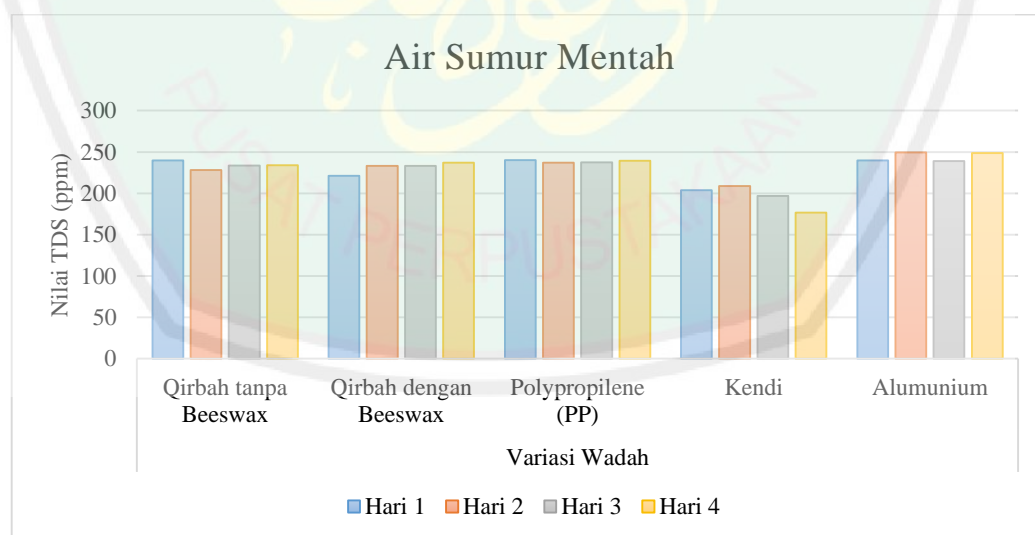
Dari grafik pada gambar 4.8 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur matang selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 504,3 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 526,6 μS dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 550,3 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada alumunium yaitu 562,3 μS dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 549,3 μS . Adapun untuk hari kedua nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 472,6 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 508,3 μS dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 542,3 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada alumunium yaitu 557 μS dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 546 μS . Untuk hari ketiga nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 498,3 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 503,3 μS dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 539 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada alumunium yaitu 550 μS dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 548 μS . Sedangkan

untuk hari keempat nilai konduktivitas terendah adalah pada kendi yaitu 426 μS , qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 511,6 μS sedangkan wadah dengan konduktivitas tertinggi pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 641,3 μS , *polypropilene* (PP) yaitu 551,6 μS , serta pada alumunium yaitu 545 μS .

D. Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian untuk TDS pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai TDS (ppm)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	239.6	228.3	233.6	234
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	221	233	233	237
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	240.3	237	237.3	239.3
4	Kendi	203.6	208.6	196.6	176.6
5	Alumunium	239.6	249.3	239	248.6



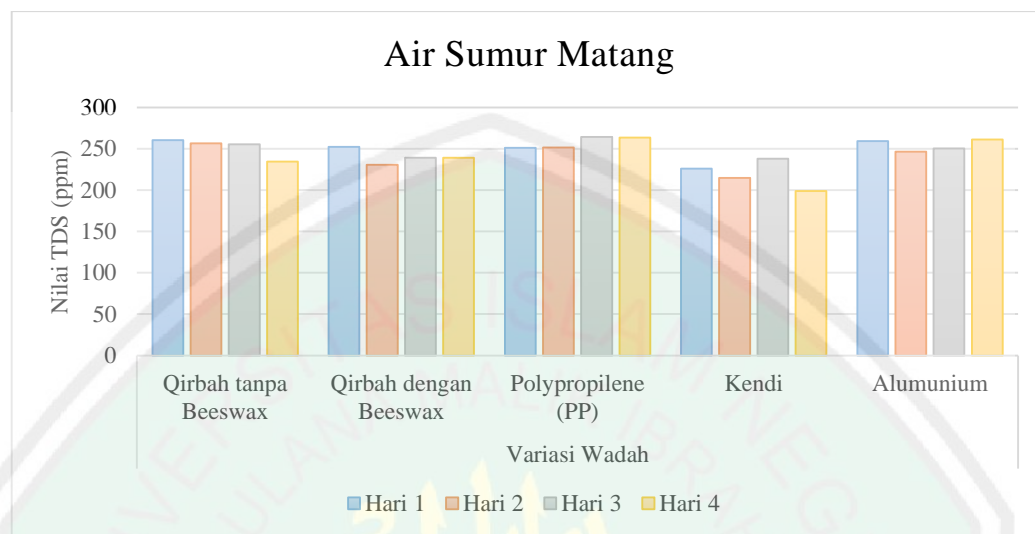
Gambar 4.9 Grafik Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.9 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama empat hari berturut-turut. Untuk hari

pertama nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 203,6 ppm, qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 221 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 240,3 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 239,6 ppm, serta pada alumunium yaitu 239,6 ppm. Adapun untuk hari kedua nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 208,6 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 228,3 ppm serta pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 233 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada alumunium yaitu 249,3 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 237 ppm. Untuk hari ketiga nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 196,6 ppm dan pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 233 ppm serta pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 233,6 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada alumunium yaitu 239 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 237,3 ppm. Sedangkan untuk hari keempat nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 176,6 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 234 ppm serta pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 237 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada alumunium yaitu 248,6 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 239,3 ppm.

Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian untuk TDS pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai TDS (ppm)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	260.3	256.6	255.3	234.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	252.3	230.6	239.3	239
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	251	251.6	264.3	263.6
4	Kendi	226	214.6	238	199
5	Alumunium	259.3	246.3	250.3	261.3



Gambar 4.10 Grafik Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang selama Empat Hari.

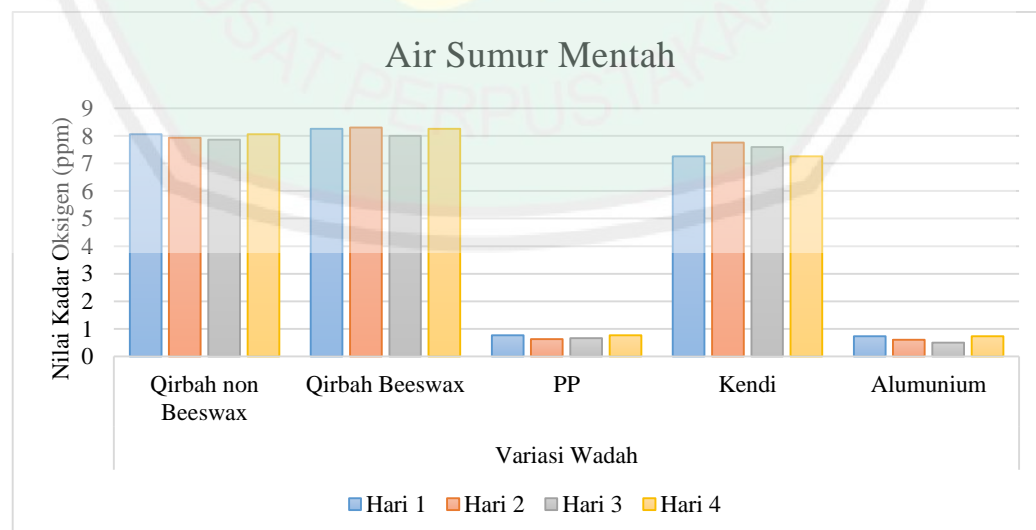
Dari grafik pada gambar 4.10 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur matang selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 226 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 251 ppm serta pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 252 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 260,3 ppm dan pada alumunium yaitu 259,3 ppm. Adapun untuk hari kedua nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 214,6 ppm dan pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 230,6 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 256,6 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 251,6 ppm serta pada alumunium yaitu 246,3 ppm. Untuk hari ketiga nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 238 ppm dan pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 239,3 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 264,3 dan pada qirbah kulit

sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 255,3 ppm serta pada alumunium yaitu 250 ppm. Sedangkan untuk hari keempat nilai TDS terendah adalah pada kendi yaitu 199 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 234,6 ppm serta pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 239 ppm, sedangkan wadah dengan TDS tertinggi pada *polypropilene* (PP) yaitu 263,6 dan pada alumunium yaitu 263,6 ppm.

E. Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.11 Data Hasil Pengujian untuk Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

NO	Variasi Wadah	Nilai Kadar Oksigen (ppm)			
		Hari			
		Ke 1	Ke 2	Ke 3	Ke 4
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	8.06	7.93	7.86	8.06
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	8.26	8.3	8	8.26
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	0.76	0.63	0.66	0.76
4	Kendi	7.26	7.76	7.6	7.26
5	Alumunium	0.73	0.6	0.5	0.73



Gambar 4.11 Grafik Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

Dari grafik pada gambar 4.11 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama empat hari berturut-turut. Untuk hari pertama nilai kadar oksigen tertinggi adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 8,26 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 8,06 ppm serta pada kendi yaitu 7,26 ppm sedangkan wadah dengan kadar oksigen terendah pada alumunium yaitu 0,73 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 0,76 ppm. Adapun untuk hari kedua nilai kadar oksigen tertinggi adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 8,3 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,93 ppm serta pada kendi yaitu 7,76 ppm sedangkan wadah dengan kadar oksigen terendah pada alumunium yaitu 0,6 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 0,63 ppm. Untuk hari ketiga nilai kadar oksigen tertinggi adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 8 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,86 ppm serta pada kendi yaitu 7,6 ppm sedangkan wadah dengan kadar oksigen terendah pada alumunium yaitu 0,5 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 0,66 ppm. Sedangkan untuk hari keempat nilai kadar oksigen tertinggi adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 8,26 ppm dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 8,06 ppm serta pada kendi yaitu 7,26 ppm sedangkan wadah dengan kadar oksigen terendah pada alumunium yaitu 0,73 ppm dan pada *polypropilene* (PP) yaitu 0,76 ppm.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Kadar Oksigen Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

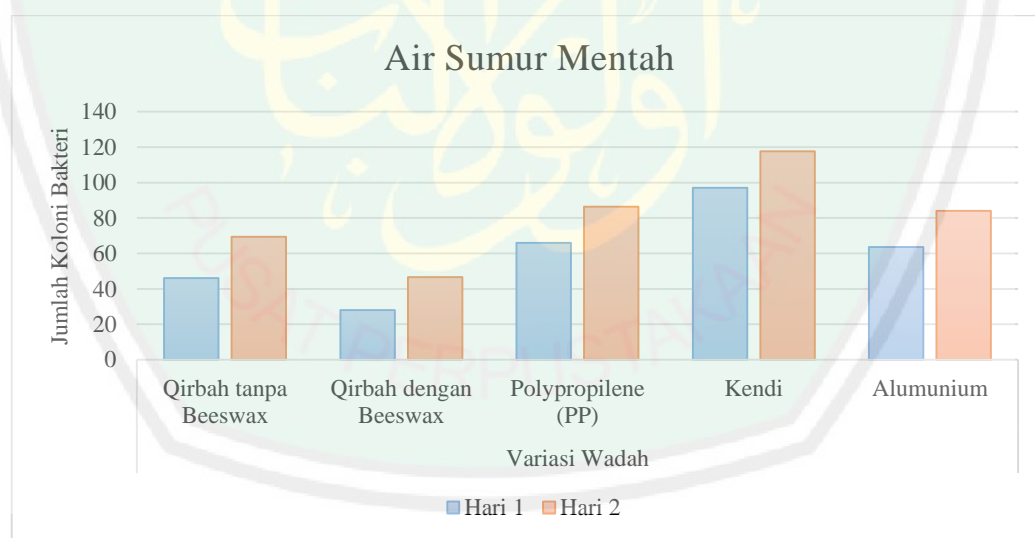
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	250.866	4	62.717	2876.465	.000
Within Groups	.327	15	.022		
Total	251.193	19			

Berdasarkan tabel 4.12 menunjukkan bahwa wadah air minum mempengaruhi kadar oksigen pada air sumur mentah (signifikan = 0,000).

F. Hasil Pengujian Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah dan Air Sumur Matang.

Tabel 4.13 Data Hasil Pengujian untuk Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah selama Dua Hari.

NO	Variasi Wadah	Jumlah Koloni Bakteri	
		Hari	
		Ke 1	Ke 2
1	Qirbah tanpa Beeswax	46	69.33
2	Qirbah dengan Beeswax	28	46.66
3	Polypropilene (PP)	66	86.33
4	Kendi	97	117.66
5	Alumunium	63.6	84



Gambar 4.12 Grafik Data Hasil Pengujian Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah selama Dua Hari Hari.

Dari grafik pada gambar 4.12 menunjukkan perbandingan wadah penyimpanan air sumur mentah selama dua hari berturut-turut. Untuk hari pertama bakteri paling sedikit koloninya adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 28 koloni dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 46 koloni,

sedangkan wadah dengan bakteri paling banyak koloninya pada kendi yaitu 97 koloni, *polypropilene* (PP) yaitu 66 koloni serta pada alumunium yaitu 63,6 koloni. Sedangkan untuk hari kedua bakteri paling sedikit koloninya adalah pada qirbah kulit sapi yang dilapi *beeswax* yaitu 46,66 koloni dan pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 69,33 koloni, sedangkan wadah dengan bakteri paling banyak koloninya pada kendi yaitu 117,6 koloni, *polypropilene* (PP) yaitu 86,33 koloni serta pada alumunium yaitu 84 koloni.

Tabel 4.14 Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data Pertumbuhan Koloni Bakteri Air Sumur Mentah selama Empat Hari.

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5328.817	4	1332.204	6.200	.036
Within Groups	1074.394	5	214.879		
Total	6403.211	9			

Berdasarkan tabel 4.14 menunjukkan bahwa wadah air minum mempengaruhi pertumbuhan koloni bakteri pada air sumur mentah (signifikan = 0,036).

4.2 Pembahasan

Pembuatan qirbah menggunakan kulit sapi yang disamak secara nabati menggunakan bahan-bahan alami. Apabila menggunakan kulit yang disamak secara kimia dikhawatirkan akan merubah sifat fisis air yang tersimpan dalam qirbah tersebut. Qirbah dihadirkan kembali guna untuk mengikuti sunnah Nabi Muhammad SAW Selain itu untuk mencegah pencemaran. Sampah-sampah plastik di seluruh dunia yang berujung di laut saat ini sudah mencapai sekitar 86 % dari seluruh benda-benda yang mengotori laut. Bahkan Jutaan burung dan mamalia laut

mati setiap tahunnya karna tersedak oleh benda-benda dari plastik. Pada masa sejarah kekhalifahan Rosulullah para sahabat menyimpan air di dalam wadah yang terbuat dari kulit yaitu qirbah. Qirbah bukan hanya suatu benda tempat minum yang berdiri sendiri, qirbah adalah bagian dari suatu sistem dari pengelolaan air yang berdampak sangat luas.

Pada proses pembuatan qirbah diperoleh qirbah yang masih lunak dan lembek, namun setelah dimasuki biji-bijian hingga kering serta dilapisi *beeswax* atau lilin lebah qirbah menjadi keras dan kuat membentuk sebuah wadah yang kokoh. *Beeswax* digunakan sebagai pelapis luar qirbah untuk mencegah jamur tumbuh di permukaan luar qirbah sedangkan pelapisan *beeswax* di dalam qirbah untuk menghilangkan bau yang masih tersisa pada kulit agar rasa air yang dihasilkan menjadi lebih segar. Akan tetapi kami melakukan perbandingan antara qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dengan qirbah tanpa dilapisi *beeswax* dan hasil pengujiannya tidak jauh berbeda.

Lilin lebah (*Beeswax*) adalah lilin alami yang diproduksi dalam sarang lebah oleh lebah madu. Lilin lebah adalah sejenis ester dari asam lemak dan berbagai alkohol rantai panjang. Biasanya, untuk lebah penjaga madu, 10 kg madu dapat menghasilkan 1 kg lilin. Zat ini umumnya digunakan pada industri kosmetik, industri *wood finishing*, batik, kerajinan lilin, dll (Muchtadi, 1992).

Pada *beeswax* terdapat banyak kandungan diantaranya hidrokarbon 14 %, asam poliester 1 %, hidroksi poliester 8 %, hidroksi monoester 4 %, monoester 35 %, asam ester 1 %, triester 3 %, diester 14 %, asam lemak bebas 12 %.

Pada saat *beeswax* dijadikan sebagai pelapis qirbah antara *beeswax* dengan kulit tersebut menyatu dan seakan-akan terjadi reaksi walaupun pada kenyataannya tidak terjadi reaksi karena tidak terbentuk senyawa baru. Beda halnya ketika *beeswax* dijadikan pelapis untuk wadah alumunium dan kendi, yang terjadi *beeswax* dengan dua benda tersebut tidak menyatu dan tidak ada ikatan antara *beeswax* dengan kendi dan alumunium sedangkan apabila *beeswax* dijadikan pelapis untuk wadah *polypropilene* sangat tidak memungkinkan karena proses pelapisan terlebih dahulu *beeswax* harus dipanaskan setelah itu baru dijadikan pelapis untuk wadah.



Gambar 4.13 Qirbah dengan *Beeswax*



Gambar 4.14 Qirbah tanpa *Beeswax*

Pada gambar 4.13 menunjukkan qirbah kulit sapi setelah dilapisi *beeswax* sedangkan pada gambar 4.14 menunjukkan adanya jamur yang tumbuh pada qirbah kulit sapi tanpa dilapisi *beeswax*. Untuk melihat pertumbuhan jamur tersebut menggunakan alat mikroskop digital. Jadi sangat jelas bahwa *beeswax* tersebut mampu melindungi permukaan kulit pada wadah qirbah dari pertumbuhan jamur.

Menurut Slamet (1996) Air minum yang ideal seharusnya jernih, tidak berwarna, tidak berasa, dan tidak berbau. Air minum pun seharusnya tidak mengandung kuman patogen dan segala makhluk hidup yang membahayakan kesehatan manusia, tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh, tidak dapat diterima secara estetik, dapat merugikan secara ekonomis.

Air itu seharusnya tidak korosif, tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan distribusinya.

Masyarakat pedesaan pada umumnya menggunakan air sumur yang dimasak untuk dikonsumsi, akan tetapi tidak sedikit dari mereka mengkonsumsi air sumur mentah. Oleh karena itu air yang digunakan sebagai sampel untuk pengujian ini menggunakan air sumur mentah dan air sumur matang, hal ini agar bisa mengetahui antara dua air sumur tersebut yang baik untuk dikonsumsi ketika disimpan dalam wadah selama empat hari berturut-turut.

Air sumur tersebut yaitu air sumur mentah dan air sumur matang disimpan dalam wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan disimpan dalam qirbah tanpa dilapisi *beeswax* serta disimpan pada tiga wadah lainnya sebagai perbandingan yaitu meliputi aluminium, kendi dan *polypropilene* (PP). Setelah air dimasukkan dalam lima wadah tersebut lalu disimpan selama empat hari. Empat hari minggu pertama merupakan pengulangan pertama, empat hari minggu kedua merupakan ulangan kedua dan empat hari minggu ketiga merupakan pengulangan ketiga. Berikut merupakan penjelasan dari data hasil pengujian pada masing-masing parameter (pH, suhu, konduktivitas, TDS, kadar oksigen dan uji bakteri).

Untuk derajat keasaman (pH) dari lima wadah pengujian yang disimpan selama empat hari berturut-turut setelah dilihat dari tabel dan grafik data hasil pengujian menunjukkan derajat keasaman (pH) yang kondisinya stabil dan mendekati standarisasi atau netral adalah pada wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*. Qirbah mampu merubah pH air menjadi netral. Menurut Purnomo (1991) bila kolagen bereaksi dengan bahan penyamak kulit akan

tahan terhadap kondisi asam dan basa serta *mikroorganisme*, dalam kata lain kondisi kulit menjadi stabil. Sehingga apabila kita menyimpan air dalam wadah kulit (qirbah) yang disamak secara nabati maka kondisi pH air tersebut akan stabil atau netral mengikuti wadah tempat menyimpan air tersebut.

Tinggi rendahnya nilai derajat keasaman (pH) air sumur mentah dan air sumur matang yang disimpan dalam wadah selama empat hari dipengaruhi oleh kandungan mineral lain yang terdapat dalam air. Hal ini secara otomatis juga mempengaruhi tinggi rendahnya nilai konduktivitas dan TDS air.

Konduktivitas dan TDS air sumur mentah dan matang dari lima wadah pengujian yang disimpan selama empat hari berturut-turut setelah dilihat dari tabel dan grafik data hasil pengujian menunjukkan konduktivitas dan TDS yang paling mendekati standarisasi air layak minum adalah pada kendi dan wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* serta tanpa dilapisi *beeswax*. Tinggi rendahnya konduktivitas dipengaruhi oleh TDS yang terlarut dalam air. Antara konduktivitas dan TDS saling berhubungan. Apabila konduktivitasnya rendah maka TDS nya akan rendah sebaliknya apabila konduktivitasnya tinggi maka TDS nya akan tinggi juga.

Adapun untuk suhu dari lima wadah pengujian tersebut setelah dilihat dari tabel dan grafik data hasil pengujian menunjukkan suhu dari masing-masing wadah cenderung stabil dan masih berada pada standarisasi air layak minum. Sedangkan tinggi rendahnya suhu air sumur mentah dan air sumur matang yang disimpan selama empat hari dipengaruhi oleh suhu ruang atau lingkungan sekitar. Apabila hari pertama suhu ruang rendah maka suhu air yang tersimpan dalam wadah akan

rendah dan apabila di hari kedua suhu ruang tinggi maka suhu air tersebut akan tinggi begitu pula dengan suhu ruang hari berikutnya akan mempengaruhi suhu air yang tersimpan dalam wadah. Hal ini berkaitan dengan nilai kadar oksigen yang terlarut dalam air tersebut. Apabila suhunya rendah maka kadar oksigennya akan besar sebaliknya apabila suhunya tinggi maka kadar oksigennya akan kecil. Akan tetapi hasil pengujian dari kadar oksigen tidak sesuai dengan yang diharapkan dikarenakan pada pengujian kadar oksigen tempat dan waktunya tidak sama dengan pada saat pengujian suhu.

Untuk pengujian bakteri menggunakan metode TPC (*total plate count*) dan variasi waktunya selama dua hari serta pengencerannya hanya sampai pengenceran kelima. Pada pengujian bakteri ini yang dihitung adalah koloni yang muncul atau tumbuh pada cawan petri. Adapun koloni bakteri yang paling sedikit tumbuhnya pada wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*. Pada hari pertama bakteri masih sedikit sedangkan pada hari kedua bakteri semakin banyak dikarenakan bakteri berkembang biak sehingga semakin hari semakin banyak koloninya. Selain itu wadah yang kami gunakan besarnya tidak sama, hal ini berpengaruh terhadap populasi bakteri yang tumbuh pada kelima wadah pengujian. Seperti pada kendi mempunyai dua lubang mulut yang salah satu diantara dibiarkan terbuka sehingga bakteri akan lebih mudah masuk akibatnya pertumbuhan bakteri pada wadah kendi paling banyak diantara wadah lainnya. Jadi pertumbuhan bakteri dipengaruhi oleh besar kecilnya mulut wadah. Selain itu pH netral dan kadar oksigen yang tinggi sangat mempengaruhi populasi bakteri.

Hubungan antara derajat keasaman (pH) dengan pertumbuhan bakteri. Bakteri cenderung hidup dalam kondisi netral akan tetapi pada wadah qirbah bakteri tumbuh lebih sedikit daripada wadah lainnya padahal pH dari wadah qirbah stabil atau netral seharusnya bakteri banyak tumbuh pada wadah qirbah tersebut. Bakteri tidak banyak tumbuh dalam wadah qirbah dikarenakan qirbah menggunakan kulit yang disamak secara nabati selain itu qirbah juga dilapisi *beeswax*. *Beewax* berfungsi sebagai pelapis untuk mencegah kebocoran dan mencegah tumbuhnya jamur selain itu juga sebagai anti bakteri. Sama halnya dengan kadar oksigen apabila kadar oksigennya tinggi maka bakteri akan semakin banyak tumbuh akan tetapi dikarenakan qirbah dilapisi *beeswax* maka bakteri tidak tumbuh banyak pada wadah qirbah tersebut.

Adapun hasil analisis data menggunakan *one way anova* menunjukkan wadah mempengaruhi derajat keasaman (pH), kadar oksigen serta pertumbuhan bakteri pada air sumur. pH air pada qirbah netral dan kadar oksigen air pada qirbah paling mendekati standarisasi air layak minum dari wadah lainnya, sedangkan jumlah bakteri pada qirbah lebih sedikit pertumbuhannya. Oleh karena itu sangat dianjurkan untuk menggunakan wadah qirbah. Selain itu apabila masyarakat menggunakan qirbah maka sedikit banyak akan menyelamatkan dunia dari kejahatan sampah plastik dan kehidupan hewan mamalia laut tidak terancam punah serta banjir tidak akan melanda bumi pertiwi Indonesia.

Air bersih sangatlah penting dalam kehidupan manusia. Dimana setiap hari manusia membutuhkan air bersih tersebut untuk minum, memasak, mandi, mencuci

dan sebagainya. Dalam surah al-Mursalat ayat 27 Al-Quran menyebutkan bahwa air merupakan sumber utama kehidupan.

وَجَعَلْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ شَاهِجَاتٍ وَأَسْقَيْنَاكُمْ مَاءً فُرَاتًا

“Dan Kami jadikan padanya gunung-gunung yang tinggi, dan Kami beri minum kamu dengan air tawar” (QS. Al-Mursalat: 27).

Surah al-Mursalat ayat 27 pada kalimat وَأَسْقَيْنَاكُمْ مَاءً فُرَاتًا dijelaskan dalam tafsir Ibnu Katsir bahwasanya air tawar dan enak diminum dari langit atau dari mata air yang menyumber dari bumi.

Air memiliki beda fungsi diantaranya:

- a. Al maa' al furaat berarti nikmat rasanya
- b. Berbeda dengan air hujan, yang memiliki kemampuan membasmi bakteri, kuman, tidak memiliki rasa.
- c. Air yang kita minum (sumur, sungai, mata air) terasa segar karena mengandung mineral yang bermanfaat untuk kehidupan manusia, tumbuhan, dan hewan.
- d. Air mengandung 13 unsur garam mineral. Diantaranya N, P, K, Ca, Mg, S, Fe, Mn, Zn, Cu, B, Mo, Cl.

Ini merupakan mukjizat yang luar biasa. Rasulullah SAW belum tahu ini sebelum Allah SWT memberi tahu. Sains dan teknologi telah membuktikannya.

Dalam surah an-Nahl ayat 80 Allah SWT menjelaskan tentang manfaat kulit dalam kehidupan manusia.

وَاللَّهُ جَعَلَ لَكُمْ مِنْ بُيُوتِكُمْ سَكَنًا وَجَعَلَ لَكُمْ مِنْ جُلُودِ الْأَنْعَامِ بُيُوتًا تَسْتَخِفُّونَهَا يَوْمَ ظَعْنِكُمْ وَيَوْمَ إِقَامَتِكُمْ وَمِنْ أَصْوَابِهَا وَأَوْبَارِهَا وَأَشْعَارِهَا أَثَاثًا وَمَتَاعًا إِلَىٰ حِينٍ

Dan Allah menjadikan bagimu rumah-rumahmu sebagai tempat tinggal dan Dia menjadikan bagi kamu rumah-rumah (kemah-kemah) dari kulit binatang ternak yang kamu merasa ringan (membawanya) di waktu kamu berjalan dan waktu kamu bermukim dan (dijadikannya pula) dari bulu domba, bulu onta dan bulu kambing alat-alat rumah tangga dan perhiasan (yang kamu pakai) sampai waktu (tertentu). (16: 80)

Ayat di atas menjelaskan nikmat atas diciptakannya binatang berkaki empat yang mempunyai kulit dan bulu, dari keduanya dapat dimanfaatkan dalam kehidupan manusia untuk keperluan sehari-hari. Sekalipun kini banyak bahan sintetis yang diproduksi, namun sampai saat ini produk yang berasal dari bahan alami, dari kulit dan bulu binatang masih menjadi unggulan dan yang terbaik.

Tenda terbaik saat ini adalah yang dibuat dari kulit atau bulu binatang, bahan pakaian dan sepatu yang paling disukai adalah yang terbuat dari kulit alami binatang. Selain itu, permadani yang punya nilai tinggi dibuat dari bulu hewan. Bahkan tempat air minum pada zaman rosulullah terbuat dari kulit binatang yaitu qirbah.

Dalam hadist dijelaskan tentang qirbah bahwasanya diriwayatkan dari Jabir Radliallahu ‘Anhu, Rasulullah mengunjungi sebuah rumah milik kaum Anshor bersama seorang sahabatnya dan berkata kepada pemilik rumah: “*Bila engkau memiliki air di dalam wadah air dari kulit yang tersisa dari semalam-berikan*

kepada kami untuk minum; bila tidak biarlah kami minum dari aliran airnya langsung” (Sahih Bukhari).

Dari hadits tersebut dijelaskan, bahwasanya Rasulullah SAW Meminum air dengan menggunakan qirbah yang tersisa dari semalam. Al-Qur’an dan Hadist menunjukkan kepada masyarakat salah satu dari keuntungan penelitian ini diantaranya mengikuti sunnah Nabi Muhammad SAW Menggunakan wadah air minum yang terbuat dari kulit sapi yakni qirbah yang mampu merubah sifat fisis air menjadi lebih baik sehingga tubuh kita mejadi sehat. Serta masyarakat tidak akan menggunakan wadah air minum terbuat dari *polypropilene* (PP) yang bisa merusak alam.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan tentang pengaruh penggunaan qirbah berbahan kulit sapi terhadap sifat fisis air (upaya memasyarakatkan qirbah dalam rangka mengikuti sunnah), maka dapat ditarik kesimpulan:

1. Dari hasil analisis data menggunakan *one way anova* menunjukkan wadah (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) mempengaruhi derajat keasaman (pH) pada air sumur mentah (6,53-9,13) dan air sumur matang (6,83-9,16) serta mempengaruhi kadar oksigen pada air sumur mentah (0,5-8,26 ppm). Walaupun nilai TDS dan konduktivitasnya cenderung besar akan tetapi masih berada pada standarisasi air layak minum.
2. Wadah pengujian (qirbah kulit sapi, aluminium, *polypropilene* (PP) dan kendi) juga mempengaruhi jumlah koloni bakteri (28-117,66 koloni). Akan tetapi pada wadah qirbah kulit sapi yang dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax* lebih sedikit pertumbuhan koloninya.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan perlu adanya penelitian lanjutan dalam upaya pencapaian hasil yang lebih baik:

1. Untuk pengujian kadar logam lebih spesifik pada logam yang terkandung dalam air menggunakan alat AAS.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan bahan qirbah dari kulit lainnya (kelinci, unta dll).



DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar Muhamad. 1989. *Terjemah Subulus Salam*. Surabaya: Al-Ikhlash.
- Alaerts, G and S.S. Santika. 1994. *Metode Penelitian Air*. Surabaya: Usaha Nasional.
- Boyd, CE. 1982. *Water Quality in Warm Water Fish Fond*. Auburn Alabama: Auburn University Agricultural Experimenta.
- Buckle, K.A, R.A. Edwards, G.H. Gleet dan M. Wotton. 1987. *Food Science*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia.
- Darsono, V. 1992. *Pengantar Ilmu Lingkungan*. Yogyakarta: Universitas Atmajaya.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Etnize. 2009. *Jenis-jenis Air Di Bumi*. <http://etnize.wordpress.com/tag/jenis-jenis-air.html>. Diakses tanggal 16 Desember 2015.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- Imam Ghazali Said, Ahmad Zaidun. *Analisis Fiqih dan Muftahid I*. Jakarta: Pustaka Amani.
- Jawert, Melnick, Adelberg. 2005. *Mikrobiologi Kedokteran (Medical Microbiology)*. Jakarta: Salemba Medika.
- Jhony Wahyudi. 1996. *Dampak Industri Penyamakan Kulit*. Jakarta: Bapedal.
- Kementerian Negara Lingkungan Hidup. 2010. Peraturan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 01 Tahun 2010 *Tentang Tata Laksana Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Kristianto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: ANDI.
- Kusnaedi. 2004. *Mengolah Air Gambut dan Air Kotor Untuk Air Minum*. Jakarta: Swadaya.
- Lutfi A S. 2006. *Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk di sekitar Sungai TUK Terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang serta Upaya Penanganannya (Studi Kasus Kelurahan Sampangan dan Bendan Ngisor Kecamatan Gajah Mungkur Kota Semarang)*.
http://eprints.undip.ac.id/15152/I/Lutfi_As_L4K002051.pdf
- Mahida, U.N. 1986. *Pencemaran dan Pemanfaatan Limbah Industri*. Jakarta: Rajawali Press.
- Mumal Hamidi. 1980. *Terjemah Halal wal Haram*. Surabaya: Bima Ilmu.

Peav H.S, D.R Rowe and G. Tchobanoglous. 1986. *Environmental Engineering*. New York: Mc. Graw Hill-Book Company.

S. Dojowidagdo. 1983. Pengaruh Iklim Terhadap Penyimpanan Kulit Mentah Maupun Kulit Samak. Yogyakarta: Simposium Nasional.

Setiai, B. 1995. Baku Mutu Limbah Cair untuk Parameter Fisika, Kimia pada Kegiatan MIGAS dan Panas Bumi. Lokakarya Kajian Ilmiah tentang Komponen, Parameter, Baku Mutu Lingkungan dalam Kegiatan Migas dan Panas Bumi. Yogyakarta: PPLH UGM.

Staf pengajar FK UI. 1993. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Sunu P, 2001. Melindungi Lingkungan Dengan Menerapkan ISO 14001. Jakarta: Grasindo.

Supadi dan Sukamto. 1999. *Mikrobiologi, Pengolahan dan Keamanan Pangan*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.

Suripin. 2002. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi.

Suriwiria, U. 1996. *Air dalam Kehidupan dan Lingkungan yang Sehat*. Bandung: Alumni.

Sutio 2008. *Buku Penuntun Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Banda Aceh

Syek Al-Imam Muhamad bin Ali bin Muhamad As-Asy-Syaukani. 1655. Nailul Author. Libanon: Darul Kitab Ilmiah.

Syek.Yusuf Al-Qordhawi. 1405 H-1985 M. *Halal wal Haram Fil Islam*. Beirut: Darul Ma'rifat.

Lampiran 1

Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air (pH, Kadar Oksigen, Uji Bakteri, Konduktivitas dan TDS)

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.3	7.6	7.2	7.36
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	6.9	7.1	6.8	6.93
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	9.3	9.5	8.5	9.1
4	Kendi	8.6	8.8	8	8.46
5	Alumunium	9.2	9.1	8.5	8.93

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah untuk Hari kedua.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.3	7	7.3	7.2
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	6.5	6.4	6.8	6.56
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	9.5	8.8	8.7	9
4	Kendi	8.8	8.2	8.1	8.36
5	Alumunium	9.4	8.6	8.8	8.93

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.3	7.1	7.3	7.23
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	6.6	6.4	6.9	6.63
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	9.6	8.8	8.9	9.1
4	Kendi	8.8	8	8.2	8.33
5	Alumunium	9.5	8.7	8.9	9.03

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.3	7.1	7.3	7.23
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	6.5	6.4	6.9	6.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.6	8.9	8.9	9.13
4	Kendi	8.8	8.3	8.3	8.46
5	Alumunium	9.6	8.9	8.9	9.13

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.6	7.6	7.6	7.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7.1	7.3	7	7.13
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.3	9.6	8.6	9.16
4	Kendi	8.5	8.5	7.9	8.3
5	Alumunium	9.3	9.5	8.3	9.03

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.4	7.1	7.1	7.2
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7.1	6.6	7	6.9
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.4	8.8	8.8	9
4	Kendi	8.5	8.3	7.8	8.2
5	Alumunium	9.4	8.7	8.7	8.93

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.4	7.1	7.2	7.23

2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7	6.5	7	6.83
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.6	9	8.8	9.13
4	Kendi	8.7	7.8	7.8	8.1
5	Alumunium	9.6	8.9	8.8	9.1

Data Hasil Pengujian Derajat Keasaman (pH) pada Air Sumur Matang untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	pH			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.4	7.1	7.3	7.26
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7	6.7	7.1	6.93
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	9.6	9	8.9	9.16
4	Kendi	8.4	8	7.9	8.1
5	Alumunium	9.6	8.8	8.9	9.1

Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Kadar Oksigen (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	8.1	8.2	7.9	8.06
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	8.2	8.4	8.2	8.26
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	0.6	0.9	0.8	0.76
4	Kendi	7.6	7.1	7.1	7.26
5	Alumunium	0.6	0.8	0.8	0.73

Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Kadar Oksigen (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.9	8.1	7.8	7.93
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	8.5	8.2	8.2	8.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	0.6	0.5	0.8	0.63
4	Kendi	7.8	7.7	7.8	7.76
5	Alumunium	0.6	0.5	0.7	0.6

Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Kadar Oksigen (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	7.6	8.1	7.9	7.86
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	7.8	8.1	8.1	8
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	0.4	0.8	0.8	0.66
4	Kendi	7.9	7.2	7.7	7.6
5	Alumunium	0.3	0.6	0.6	0.5

Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen pada Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Kadar Oksigen (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	8.1	8.2	7.9	8.06
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	8.2	8.4	8.2	8.26
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	0.6	0.9	0.8	0.76
4	Kendi	7.6	7.1	7.1	7.26
5	Alumunium	0.6	0.8	0.8	0.73

Data Hasil Pengujian Bakteri pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Koloni Bakteri			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	46	50	42	46
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	30	26	28	28
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	60	70	68	66
4	Kendi	101	93	97	97
5	Alumunium	67	65	59	63.6

Data Hasil Pengujian Bakteri pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Koloni Bakteri			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	67	69	72	69.33
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	51	47	42	46.66
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	81	87	91	86.33
4	Kendi	109	123	121	117.66

5	Alumunium	87	82	83	84
---	-----------	----	----	----	----

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	27	25.7	27.3	26.66
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.9	25.4	27	26.43
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	28.4	26.2	26.8	27.13
4	Kendi	28	26	26.4	26.8
5	Alumunium	29	26.9	26.3	27.4

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	26.9	25.9	27.1	26.63
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	27	25.8	27.1	26.63
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	27.5	26.3	28.1	27.3
4	Kendi	26.8	26.2	27.8	26.93
5	Alumunium	27	26.2	28.2	27.13

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	26.5	26.4	26.9	26.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.5	26.5	26.8	26.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	27.4	26.3	27.1	26.93
4	Kendi	27.1	26.2	27.8	27.03
5	Alumunium	27.1	26.1	27	26.73

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	26.9	26.5	25.8	26.4
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.9	26.3	25.7	26.3

3	<i>Polypropilene (PP)</i>	27.9	27.3	27.1	27.43
4	Kendi	28.3	27.3	26.9	27.5
5	Alumunium	27.9	27.4	26.7	27.33

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	28.5	26.3	27.1	27.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	27	25.9	27.2	26.7
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	28.2	26.1	26.8	27.03
4	Kendi	27.5	26.1	25.9	26.5
5	Alumunium	28	26	26.4	26.8

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	28.1	26.3	27.1	27.16
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	27	25.9	27	26.63
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	26.8	26.3	28.3	27.13
4	Kendi	26.5	25.9	27.4	26.6
5	Alumunium	26.3	26.4	27.6	26.76

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	27.5	26.2	27.1	26.93
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.8	26.3	27	26.7
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	26.9	26.2	26.9	26.66
4	Kendi	26.9	26.1	27.1	26.7
5	Alumunium	26.9	26.3	26.9	26.7

Data Hasil Pengujian Suhu pada Air Sumur Matang untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Suhu °C			Rata-Rata
		1	2	3	

1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	27.3	26.4	26.7	26.8
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	26.9	26.2	26.1	26.4
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	27.3	27.3	27.1	27.23
4	Kendi	27.1	26.8	27	26.96
5	Alumunium	27.8	26.9	27.9	27.53

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	554	475	620	549.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	584	488	426	499.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	525	505	518	516
4	Kendi	482	473	467	474
5	Alumunium	554	513	507	524.6

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	542	457	484	494.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	605	479	399	494.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	511	506	511	509.3
4	Kendi	437	451	471	453
5	Alumunium	532	518	517	522.3

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	536	448	470	484.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	620	470	381	490.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	513	507	509	509.6
4	Kendi	408	425	448	427
5	Alumunium	531	510	510	517

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	534	454	455	481
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	639	460	369	489.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	514	525	509	516
4	Kendi	376	383	424	394.3
5	Alumunium	533	514	510	519

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	601	536	514	550.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	620	480	480	526.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	540	561	547	549.3
4	Kendi	498	508	507	504.3
5	Alumunium	573	564	550	562.3

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	578	486	563	542.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	597	458	470	508.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	536	558	544	546
4	Kendi	450	480	488	472.6
5	Alumunium	559	567	545	557

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	588	487	542	539
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	606	441	463	503.3
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	537	563	544	548
4	Kendi	428	600	467	498.3

5	Alumunium	537	566	547	550
---	-----------	-----	-----	-----	-----

Data Hasil Pengujian Konduktivitas pada Air Sumur Matang untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Konduktivitas (μS)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	801	456	667	641.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	617	441	477	511.6
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	533	565	557	551.6
4	Kendi	399	431	448	426
5	Alumunium	533	564	538	545

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	TDS (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	200	226	293	239.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	226	233	204	221
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	225	243	253	240.3
4	Kendi	165	225	221	203.6
5	Alumunium	225	247	247	239.6

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	TDS (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	230	218	237	228.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	281	225	193	233
3	<i>Polypropilene</i> (PP)	218	243	250	237
4	Kendi	191	213	222	208.6
5	Alumunium	254	246	248	249.3

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	TDS (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	255	219	227	233.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	291	225	183	233

3	<i>Polypropilene (PP)</i>	215	248	249	237.3
4	Kendi	171	205	214	196.6
5	Alumunium	223	247	247	239

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	TDS (ppm)			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	260	216	226	234
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	306	228	177	237
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	221	251	246	239.3
4	Kendi	146	185	199	176.6
5	Alumunium	254	245	247	248.6

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang untuk Hari Pertama.

NO	Variasi Wadah	Ulangan			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	281	256	244	260.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	297	230	230	252.3
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	224	265	264	251
4	Kendi	198	242	238	226
5	Alumunium	242	270	266	259.3

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang untuk Hari Kedua.

NO	Variasi Wadah	Ulangan			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	263	239	268	256.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	247	218	227	230.6
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	222	269	264	251.6
4	Kendi	182	227	235	214.6
5	Alumunium	206	273	260	246.3

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang untuk Hari Ketiga.

NO	Variasi Wadah	Ulangan			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	268	232	266	255.3
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	285	211	222	239.3
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	256	272	265	264.3
4	Kendi	196	296	222	238
5	Alumunium	221	273	257	250.3

Data Hasil Pengujian TDS pada Air Sumur Matang untuk Hari Keempat.

NO	Variasi Wadah	Ulangan			Rata-Rata
		1	2	3	
1	Qirbah tanpa <i>Beeswax</i>	267	222	215	234.6
2	Qirbah dengan <i>Beeswax</i>	284	205	228	239
3	<i>Polypropilene (PP)</i>	256	273	262	263.6
4	Kendi	183	205	209	199
5	Alumunium	252	273	259	261.3

Lampiran 2

Hasil Pengujian Menggunakan Anova One Way

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.129	4	2.782	20.972	.000
Within Groups	1.327	10	.133		
Total	12.456	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.097	4	3.524	30.382	.000
Within Groups	1.160	10	.116		
Total	15.257	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	14.467	4	3.617	29.484	.000
Within Groups	1.227	10	.123		
Total	15.693	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	15.811	4	3.953	40.061	.000
Within Groups	.987	10	.099		
Total	16.797	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang untuk Hari Pertama.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.377	4	2.344	14.295	.000
Within Groups	1.640	10	.164		
Total	11.017	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang untuk Hari Kedua.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.251	4	2.813	27.396	.000
Within Groups	1.027	10	.103		
Total	12.277	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang untuk Hari Ketiga.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	13.264	4	3.316	22.405	.000
Within Groups	1.480	10	.148		
Total	14.744	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Derajat Keasaman (pH) Air Sumur Matang untuk Hari Keempat.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	12.577	4	3.144	33.450	.000
Within Groups	.940	10	.094		
Total	13.517	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Kadar Oksigen Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	186.376	4	46.594	1456.062	.000
Within Groups	.320	10	.032		

Total	186.696	14			
-------	---------	----	--	--	--

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Kadar Oksigen Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	196.697	4	49.174	2731.907	.000
Within Groups	.180	10	.018		
Total	196.877	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Kadar Oksigen Air Sumur Mentah untuk Hari Ketiga.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	188.936	4	47.234	770.120	.000
Within Groups	.613	10	.061		
Total	189.549	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova pada Data *Kadar Oksigen Air Sumur Mentah untuk Hari Keempat.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	184.011	4	46.003	1468.170	.000
Within Groups	.313	10	.031		
Total	184.324	14			

Hasil Pengujian Menggunakan Anova Data *Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah untuk Hari Pertama.*

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7915.067	4	1978.767	121.645	.000
Within Groups	162.667	10	16.267		
Total	8077.733	14			


Hasil Pengujian Menggunakan Anova Data *Koloni Bakteri pada Air Sumur Mentah untuk Hari Kedua.*







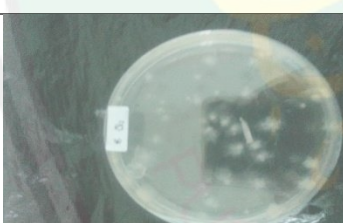


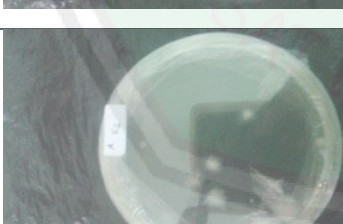
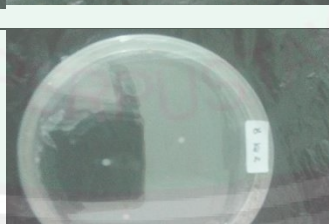
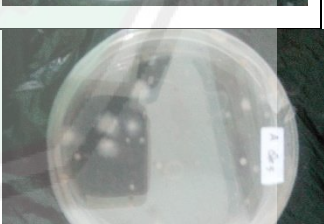
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2232.267	4	558.067	7.279	.005

Within Groups	766.667	10	76.667		
Total	2998.933	14			



Lampiran 3
Dokumentasi Penelitian

		
<p>2 potong kulit sapi yang sudah dibentuk pola</p>	<p>Lem perekat</p>	<p>Proses merekatkan lem pada kulit</p>
		
<p>Qirbah sebelum dilapisi beeswax</p>	<p>Qirbah setelah dilapisi beeswax</p>	<p>Qirbah kulit sapi dan kambing</p>
		
<p>Alat pH meter</p>	<p>Alat TDS</p>	<p>Alat kontuktivitimeter</p>
		

Wadah pembanding PP, kendi & alumunium	Penuang sampel air sumur pada wadah pembanding	
		
Sampel air sumur mentah dari wadah PP, kendi & alumunium	Sampel air sumur matang dari wadah PP, kendi & alumunium	Sampel air mentah & matang pada wadah qirbah dilapisi <i>beeswax</i> & tanpa dilapisi <i>beeswax</i>
		
		
		
Koloni bakteri pada cawan petri setelah di inkubasi selama 24 jam		