

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

SKRIPSI

**Oleh:
MAKBUL
NIM. 12640034**



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

**PENGARUH PENGGUNAAN QIRBAH BERBAHAN KULIT KAMBING
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:
MAKBUL
NIM. 12640034

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

HALAMAN PERSETUJUAN

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

SKRIPSI

Oleh:
MAKBUL
NIM. 12640034

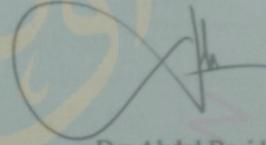
Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:
Tanggl: 04 Agustus 2016

Pembimbing I



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

Pembimbing II



Drs. Abdul Basid, M.Si
NIP. 19650504 199003 1 003

Mengetahui
Ketua Jurusan Fisika



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

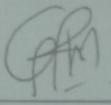
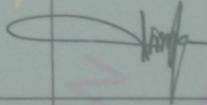
HALAMAN PENGESAHAN

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

SKRIPSI

Oleh:
MAKBUL
NIM. 12640034

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi dan
Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)
Tanggal: 31 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 : MAKBUL
NIM : 12640034
Jurusan : FISIKA
Fakultas : SAINS DAN TEKNOLOGI
Judul Penelitian : Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Kambing 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 pernah dilakukan atau dibuat oleh orang lain, kecuali yang tertulis 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,



MAKBUL
NIM. 12640034

MOTTO

SYUKUR

IKHTIAR

&

IKHLAS,



HALAMAN PERSEMBAHAN

Kami persembahkan skripsi ini

Kepada :

Ayah dan Ibu (Ahmad Junaidi & Biha) atas doa dan dukungannya

Bapak Agus Mulyono dan bapak Basid

Mas dan Mbak ,adek (Sunahwi & watik, mabrur dan dhinaryt umi
rahmawati)

Teman-teman Kontraan(Ervan, Rzal,ubed, rosad , abdik)

Seluruh Sahabat-sahabat pmii rayaon pencerahan galelio (ervan, syaiful
bahri, wulan, dll)

Teman satu tim penelitian (agus hendri, ulvi, matus,afnan, rina, arin, fitri)

Teman-tman fisika 2012

Dan semua yang membantu dalam penyelesaian skripsi ini

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb

Alhamdulillahil'alaahirabbil'aalamiin, segala puji bagi Allah Swt yang senantiasa memberikan taufik, rahmat, dan hidayah-Nya pada kehidupan manusia, khususnya kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **“Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Kambing Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)”** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si). Shalawat serta salam semoga tetap terlimpahkan kepada Nabi Muhammad Saw, keluarga, sahabat, serta pengikutnya sebagai penuntun umat seluruh alam kepada cahaya ilmu.

Kepada banyak pihak yang telah berpartisipasi dan membantu dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini. Dengan ketulusan hati, iringan doa, dan ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Mudjia Rahardjo, M.Si selaku Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. drh. Bayyinatul Muchtaromah selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Erna Hastuti, M.Si selaku Ketua Jurusan Fisika Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. DR. H. Agus Mulyono, S.Pd, M.Kes selaku Dosen Pembimbing I yang dengan sabar senantiasa membimbing dan mengarahkan penulisan skripsi ini.
5. Drs. Abdul Basid, M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan agama pada penulisan skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Fisika yang telah banyak memberikan ilmu pengetahuan dan informasi yang berhubungan dengan penulisan skripsi ini.
7. Seluruh Staf Admin yang telah membantu kepentingan administrasi dan seluruh Laboran Fisika & Biologi (Bu. Nayyir dan mbak Zaim) yang telah memberikan bantuan dalam pelaksanaan penelitian.
8. Tim qirbah agus hendri wahyudi yang selalu kompak, hingga kita dapat menyelesaikan amanah ini dengan baik.
9. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu dalam penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 01 Agustus 2016

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
ABSTRACT	xvi
المخلص	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Batasan Masalah.....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Macam-Macam Air	8
2.1.1 Air Minum	9
2.1.2 Parameter Kualitas Air	9
2.1.3 Struktur Dan Kualitas Air	17
2.2 Bakteri	19
2.2.1 Pengertian Bakteri	19
2.2.2 Bentuk Bakteri	19
2.2.3 Alat Gerak Bakteri	20
2.2.4 Nutrisi Bakteri.....	20
2.2.5 Kebutuhan Akan Oksigen Bebas	20
2.2.6 Pertumbuhan Bakteri	21
2.2.7 <i>Escherichia Coli</i>	21
2.3 Kulit Binatang	24
2.3.1 Struktur Kulit	25
2.3.2 Komposisi Kimia Kulit.....	27
2.4 Pengertian Samak.....	28
2.4.1 Tujuan Penyamakan	29
2.5 Material Wadah	30
2.5.1 Keramik.....	30

2.5.2 Logam (Kuningan).....	32
2.5.3 Labu Botol	33
2.5.4 <i>Beeswak</i> (Lilin Lebah)	34
2.5.5 Sifat Dan Kandungan Lilin Lebah (<i>Beeswak</i>).....	35
2.6 Perhitungan Koloni Bakteri (<i>Total Plate Count</i>)	36
BAB III METODELOGI	
3.1 Jenis Penelitian.....	38
3.2 Waktu dan Tempat	38
3.3 Alat dan Bahan	38
3.3.1 Alat	38
3.3.2 Bahan	39
3.4 Rancangan Penelitian	40
3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah	40
3.4.2 Diagram Alir Perhitungan Koloni Bakteri	41
3.4.3 Diagram Alir Proses Pengujian.....	42
3.5 Prosedur Penelitian	43
3.5.1 Pembuatan Qirbah.....	43
3.5.2 Perhitungan Koloni Bakteri	43
3.5.3 Proses Pengujian Fisis Air	44
3.6 Teknik Pengumpulan Data	44
3.7 Analisa Data	51
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHSAN	
4.1 Data Hasil Penelitian	52
4.1.1 Pembuatan Qirbah.....	52
4.1.2 Hasil Data Pengujian Sifat Fisis Air	55
4.2 Pembahasan.....	71
BAB V PENUTUP	
5.1 Kesimpulan	81
5.2 Saran.....	81
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pengukuran Beberapa Kristal Kramik	30
Tabel 2.2 Sifat Dan Kandungan Lilin Lebah	35
Tabel 3.1 Data Hasil Pengujian pH air	45
Tabel 3.2 Data Hasil Pengujian Konduktivitas Air.....	46
Tabel 3.3 Data Hasil Pengujian Suhu Air	47
Tabel 3.4 Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen	48
Tabel 3.5 Data Hasil Pengujian Kadar Logam Air	49
Tabel 3.6 Data hasil Uji Bakteri	50
Tabel 4.1 Data Hasil Pengujian derajat keasaman (pH) air sumur matang Dari hari pertama sampai dengan hari keempat.....	54
Tabel 4.2 Data Hasil pengujian derajat keasaman (pH) air sumur mentah Dari hari pertama sampai dengan hari keempat	56
Tabel 4.3 Data Hasil pengujian Suhu air Sumur Matang Selama empat hari.....	57
Tabel 4.4 Data hasil Pengujian Suhu Air Sumur Mentah Selama Empat Hari...	59
Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Konduktivitas air sumur Matang Selama Empat Hari	60
Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Konduktivitas Air Sumur Mentah Selama Empat Hari	62
Tabel 4.7 Data Hasil Pengujian TDS Air Sumur Matang Selama Empat Hari	64
Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian TDS Air Sumur Mentah Selama Empat Hari	66
Tabel 4.9 Data Hasil Pengujian Kadar Oksigen dar hari pertama sampai dengan hari keempat	67
Tabel 4.10 Data Hasil Pengujian jumlah koloni Bakteri air sumur mentah.....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk Struktur Kristal Air	18
Gambar 2.2 Bentuk Mikroorganisme <i>Escherichia Coli</i>	24
Gambar 2.3 Struktur Kulit Hewan	25
Gambar 2.4 Perhitungan Koloni dengan TPC.....	36
Gambar 4.1 Qirbah sebelum di beeswax.....	51
Gambar 4.2 Qirbah kulit kambing setelah dilapisi <i>beeswax</i>	53
Gambar 4.3 Grafik data hasil pengujian pH pada air sumur matang Untuk hari pertama sampai dengan hari keempat.....	55
Gambar 4.4 Grafik data hasil pengujian pH pada air sumur mentah untuk hari kedua dan keempat.....	56
Gambar 4.5 Grafik data hasil pengujian suhu pada air sumur matang untuk hari pertama sampai hari keempat.....	58
Gambar 4.6 Grafik data hasil pengujian suhu pada air sumur mentah untuk hari pertama sampai dengan keempat	59
Gambar 4.7 Grafik data hasil pengujian konduktivitas air sumur matang dari hari pertama sampai dengan hari keempat	61
Gambar 4.8 Grafik data hasil pengujian konduktivitas air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat.....	63
Gambar 4.9 Grafik data hasil pengujian TDS air sumur matang dari hari pertama Sampai dengan hari keempat	64
Gambar 4.10 Grafik data hasil pengujian TDS air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat	66
Grafik 4.11 Grafik data hasil pengujian kadar oksigen air sumur matang dari pertama sampai dengan hari keempat	68
Gambar 4.12 Grafik data hasil Pengujian jumlah koloni bakteri air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari kedua	69
Gambar 4.13 Qirbah tanpa <i>beewax</i>	72
Gambar 4.14 Qirbah dilapisi <i>beeswax</i>	73

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Data hasil Pengujian sifat fisis air
- Lampiran 2 tabel hasil pengujian Analisis Menggunakan *One Way Annova*
- Lampiran 3 Dokumentasi Pengambilan Data
- Lampiran 4 Dokumentasi jumlah koloni bakteri
- Lampiran 5 Dokumentasi Proses Pembutan Qirbah



ABSTRAK

Makbul. 2016 **Pengaruh Penggunaan Qirbah Kulit Kambing Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)**. Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Sains dan teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (1) Dr. H. Agus Mulyono S.pd.,M.Kes (2) Drs. Abdul Basid, M.Si

Kata Kunci: Qirbah Kulit Kambing, guci, teko, labu konduktivitas, pH, kadar oksigen, TDS, bakteri

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi. Kehidupan yang sehat tergantung dari keberadaan air yang kualitasnya bagus. Qirbah merupakan salah satu tempat penyimpanan air minum yang terbuat dari kulit binatang ternak (kambing). Pada penelitian ini untuk mengetahui pengaruh wadah air minum terhadap sifat fisis air (pH, suhu, konduktivitas, kadar oksigen) dan pengaruh terhadap pertumbuhan bakteri. Air yang digunakan untuk sampel berasal dari air sumur matang dan mentah, kemudian disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax*, dan tanpa dilapisi *beeswax*, labu, guci (keramik) dan teko (kuningan) selama empat hari. Pengambilan data dilakukan setiap hari. Data yang diamati pH, konduktivitas, TDS, kadar oksigen, dan uji bakteri. Dari hasil analisis data menggunakan *one way annova* menunjukkan wadah mempengaruhi terhadap nilai derajat keasaman (pH), konduktivitas, TDS, kadar oksigen dan pertumbuhan bakteri pada air sumur. pada qirbah dilapisi *beeswax* untuk air sumur matang nilai pH-nya 7,2-7,56, nilai konduktivitasnya 342-516,33 $\mu\text{S/cm}$, nilai TDS nya 152,33-215 ppm dan nilai kadar oksigennya 6,73-7,46 ppm, qirbah tanpa dilapisi *beeswax* untuk air sumur matang nilai pH nya 7,16-7,53, nilai konduktivitasnya 341,33-464 $\mu\text{S/cm}$, nilai TDS 153,66-220,33 ppm, nilai kadar oksigen 7,76-8,13 ppm, pada wadah qirbah dilapisi *beeswax* untuk air sumur mentah nilai pH nya 6,83-7,2, nilai konduktivitasnya 298,33-352,33 $\mu\text{S/cm}$, nilai TDS nya 135,33-147,66 ppm. Pada wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* untuk air sumur mentah, nilai pH nya 7-7,36, nilai konduktivitasnya 268-305 $\mu\text{S/cm}$, nilai TDS nya 117-128,66 ppm, ini menunjukkan air sumur matang dan air sumur mentah setelah disimpan dalam qirbah kondisinya netral sesuai dengan standar air layak minum. Jumlah bakteri pada wadah qirbah lebih sedikit pertumbuhan koloninya yaitu 21-55 koloni.

ABSTRACT

Makbul. 2016 **The Effect of Goat Skin *Qirbah* Usage to the Physical Properties of Water (the effort of promoting *Qirbah* in order to follow the *Sunnah*)**. Thesis Department of Physics, Faculty of Science and Technology State Islamic University of Maulana Malik Ibrahim Malang. Supervisor: (1) Dr. H. Agus Mulyono S.pd, M.Kes (2) Drs. Abdul Basid, M.Si

Keywords: Goat Skin *Qirbah*, teapot, flask, jar conductivity, pH, oxygen concentration, TDS, bacteria

Water is a very important necessity for living creatures on earth. Healthy life depends on the existence of good quality water. *Qirbah* is one of drinking water storage made of leather goat. in modern times *qirbah* is very rare, generally, people use polymeric materials for water storage. The study was conducted to determine the effect material for water container (*qirbah* teapot, flask, jar) toward physical properties of water (pH, conductivity, TDS, oxygen level) and the influence of bacteria growth. The used water for sample was the raw and boiled well water. It then stored in the five containers in four days. Data analysis using one way anova showed that the container has influence the acidity level (pH), the oxygen level as well as bacteria growth on well water. *Qirbah* beeswax for boiled wall water had pH value (7,2-7,56), conductivity value (342-516,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS value (152,33-215 ppm), value oxygen level (6,73-7,46 ppm) and *qirbah* without beeswax for boiled wall water had pH value (7,16-7,53), conductivity value (341,33-464 $\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS value (153,66-220,33 ppm) and value oxygen level (7,76-8,13 ppm). *Qirbah* beeswax for raw well water had pH (6,83-7,2), conductivity value (298,33-352,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS value (135,33-147,66 ppm) and *qirbah* without beeswax for raw well water had pH (7-7,36), conductivity value (268-305 $\mu\text{S}/\text{cm}$), TDS value (117-128,66 ppm). *Qirbah* had neutral pH, conductivity, TDS and oxygen levels satisfied standardization of drinkable. Even though it has from the lowest bacterial colonies (less than 21-55 colonies).

الملخص

مقبول. 2016 تأثير استخدام القربة لجلد الماعز إلى الخصائص الفيزيائية المياه (الجهود لتعميم القربة في اتباع السنة). البحث الجامعي. شعبة الفيزياء، كلية العلوم والتكنولوجيا الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانج. المشرف: (1) الدكتور اجوس موليونو الماجستير الحاج (2) عبد البسيط الماجستير

كلمات البحث: القربة لجلد الماعز، التوصيل، درجة الحموضة، مستويات الأكسجين، TDS، و البكتيريا

الماء هو حاجة مهمة جدا لحياة المخلوقات على الأرض. ثلاثة أرباع جسم الإنسان يتكون من الماء، مما يعني أن خلايا الجسم تعتمد على الماء. في الفيزياء من المعروف أن الماء يتبع دائما على شكل حاوية واحدة حاويات لتخزين المياه هي قربة. قربة هي واحدة من أماكن المياه الشرب مصنوعة من جلود الماشية (الماعز). ولكن في العصر الحديث أن قربة نادرة جدا، والناس عموما يستخدمون مادة البوليمر لتخزين المياه. في هذا البحث أجري لتحديد مدى تأثير استخدام أنواع المواد حاوية المياه (قربة، إبريق، اليقطين، والجرار) إلى الخواص الفيزيائية للماء وتأثير نمو البكتيريا. المياه المستخدمة لعينات من مياه الآبار الناضجة وغير الناضجة، ثم تخزينها في حاويات قربة جلد الماعز مغطاة شمع العسل، ودون تغطيتها شمع العسل، والقرع، والجرار (السيراميك) وعاء (نحاس) مخزونة لمدة أربعة أيام. يتم جمع البيانات كل يوم، والبيانات التي تمت ملاحظتها البكتيريا درجة الحموضة، الموصلية، TDS، ومستويات الأكسجين، والاختبار. أظهرت نتائج الاختبار أن قربة هو المكان المثالي لتخزين مياه الشرب لقيمة الرقم درجة الحموضة استقرت في قيمة 7. نتائج اختبار الموصلية و TDS في وعاء قربة هي أعلى القيمة، في حين أن الحاويات أباريق، والجرار والقرع، وتشارك إلى القيمة القياسية من المياه الصالحة للشرب عالية. أظهرت نتائج الاختبار أن مستويات الاوكسجين هي 6-7 ppm، وهي أعلى قيمة محتوى الأكسجين. تظهر نتائج الاختبار من البكتيريا عن طريق عد المستعمرات البكتيرية أن نتائج الأقل في قربة المستعمرة 21-39، في حين أن اليقطين، الجرار والقرع هي في حدود 75-101. تحليل بيانات الاختبار باستخدام طريقة واحدة Anova تشير إلى أن الحاوية من مياه الشرب تؤثر على الخصائص الفيزيائية للقيمة المتصلة بالمياه لدرجة الحموضة (PH)، الموصلية، TDS، الأكسجين والبكتيريا. وقد أظهرت نتائج هذا البحث أن المياه المخزنة في قربة حاوية المغلفة مع شمع العسل ودون تغطيتها شمع العسل هما في مستوى الأنسب.

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam al-Qur'an Surat ar-Ruum ayat 24, Allah Swt Berfirman:

وَمِنْ آيَاتِهِ يُرِيكُمُ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ
الْأَرْضَ بَعْدَ وَتَيْهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٢٤﴾

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya, Dia memperlihatkan kepadamu kilat untuk (menimbulkan) ketakutan dan harapan, dan Dia menurunkan hujan dari langit, lalu menghidupkan bumi dengan air itu sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mempergunakan akalnyanya” (Q.S. ar-Ruum: 24).

Ayat di atas menjelaskan bahwasanya Allah telah menurunkan air agar tanah di bumi tidak kering dan gersang dan ini salah satu bukti ke kuasaan-Nya, selain itu masih banyak lagi ayat al-Qur'an yang menjelaskan tentang air salah satu diantaranya terkandung dalam Surat al-Anbiyaa: ayat 30 dan masih banyak lagi al-Qur'an yang menjelaskan tentang manfaat air bagi kehidupan makhluk hidup.

Air merupakan kebutuhan yang sangat penting bagi kehidupan makhluk hidup di bumi ini, oleh sebab itu diperlukan sumber air yang mampu menyediakan air yang baik dari segi kualitas dan kuantitas. Sumber air dapat berasal dari air tanah, air sungai, air hujan maupun dari sumber yang lain. Air yang bersumber dari lapisan tanah atau batuan di bawah permukaan tanah (Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 7 Tahun 2004 tentang sumber daya air). Kecepatan aliran tanah ini secara alami sangat kecil yaitu berkisar antara 1,5 m/hari-2 m/hari. Air yang

bersumber dari tanah, pada umumnya jernih dan memiliki kualitas air yang konstan sepanjang waktu (Aaertset, 1987).

Kehidupan sangat tergantung dari kualitas air. Kualitas air juga merupakan cerminan dari energi positif atau negatif disekitarnya. Pada saat ini kehidupan manusia tidak dapat dipisahkan dari air.

Sekitar 60% permukaan Bumi tertutup air. Tiga perempat tubuh manusia terdiri dari air. Artinya sel sel tubuh sangat tergantung dari keberadaan air, agar tetap hidup. Tapi lebih dari itu, air juga merefleksikan kesadaran maupun kondisi kehidupan manusia itu sendiri. Kehidupan yang sehat, dapat tergantung dari keberadaan air yang kualitasnya bagus. Bukan hanya kuantitas, yang paling utama kualitas air baik (Emoto, 2009).

Dalam ilmu Fisika telah diketahui bahwa air selalu mengikuti bentuk tempat atau wadahnya. Akan tetapi kenampakan fisik yang berubah-ubah itu hanya satu sifat air. Yang lebih penting lagi, bentuk molekul air ternyata juga berubah seiring dengan perubahan vibrasi energi lingkungannya.

Terkait dengan wadah air yang digunakan dalam penyimpanan air dan tentunya juga mempengaruhi kualitas air yang ada dalam wadah tersebut. Dan dalam tubuh kita terdiri dari 80% air memiliki peranan sangat penting untuk kesehatan. Maka dari itu dibutuhkan air yang berkualitas. Dimana air yang berkualitas tergantung dari nilai konduktivitas, resistivitas, pH, suhu, kadar oksigen dan kadar logam yang terkandung di dalam air. Air tentunya mempunyai nilai standar yang layak minum dan baik untuk kesehatan, untuk nilai konduktivitas daya hantar listrik air murni sebesar 0,0055 air murni $\mu\text{mho/cm}$, 25, kemampuan ini

tergantung dengan keberadaan ion yang dikandung dalam air, dimana semakin tinggi konduktivitas dalam air, air akan terasa payau sampai asin, terkait dengan standart kandungan pH pada air minum ialah 6,5-8,5 dimana air di bawah 6,5 disebut asam, sedangkan di atas 8.5 disebut basa. Apabila pH air terlalu tinggi maka air berasa kental. Dengan pH tubuh manusia sebesar tujuh, banyak ahli kesehatan mengatakan bahwa tubuh yang beralkali dapat mencegah berbagai macam penyakit degeneratif, termasuk sel-sel kanker, yang dapat terbentuk dengan mudah tubuh yang bersifat asam. Standart suhu pada air minum yang baik buat kesehatan ialah ± 3 °C, sedangkan standart kadar oksigen terlarut dalam air minum < 2 ppm, dan standart 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) 1.0-20 mg/L (Jalaluddin, 2012).

Air mempunyai nilai standar yang dijelaskan paragraf sebelumnya, terkait dengan kualitas, air tentunya erat hubungannya dengan wadah atau tempat air, dimana wadah atau tempat air tersebut sebuah benda atau alat untuk menyimpan air agar tetap terjaga kualitasnya, karena kualitas air ditentukan oleh lingkungannya. Terkait dengan wadah yang digunakan untuk menyimpan air salah satunya adalah botol yang terbuat dari plastik, ada yang menggunakan labu botol, teko kuningan yang terbuat dari logam, dan guci yang terbuat dari kramik, dan lain sebagainya. Dan yang lebih dominan saat ini yang digunakan oleh masyarakat sekitar adalah botol plastik. Padahal penyimpanan yang terbuat dari plastik atau bahan kimia ini tentunya mempunyai dampak yang negatif, karena tempat penyimpanan air yang

terbuat dari plastik hanya bisa digunakan satu kali, dan jika digunakan berulang maka akan menjadi tidak baik dalam kesehatan. Dan mempunyai dampak kepada lingkungan dan menjadi sampah yang akan menggunung sehingga akan berdapak yang sangat besar dan akan menjadi bencana alam seperti banjir dan lain sebagainya. Karena plastik tidak dapat terurai oleh alam dan selamanya akan menjadi limbah. Namun jika kita kembali kepada sejarah wadah atau tempat air yang digunakan untuk menyimpan air adalah dengan menggunakan kulit yang disebut dengan qirbah.

Qirbah merupakan salah satu wadah untuk menyimpan air pada zaman Rasulullah Saw Bahan untuk membuat qirbah salah satunya adalah kulit kambing. Namun pada zaman yang modern pada saat ini qirbah sangat jarang ditemui di Negara Indonesia. Bahkan masyarakat pada umumnya tempat penyimpanan air yang digunakan berbahan polimer yang disebut dengan *polypropilene*.

Sedangkan di dunia saat ini memproduksi sekitar 300 juta ton plastik setiap tahunnya, bayangkan bila lebih dari 99 % kemudian menjadi sampah, dan plastik tidak akan pernah terurai oleh alam. Oleh karena itu sejarah pada masa Rasulullah Saw Menjelaskan bahwasanya wadah atau tempat air minum yang digunakan ialah berbahan kulit hewan yaitu kulit kambing tentunya wadah yang terbuat dari kulit hewan ini pasti ada keistimewaannya sebagaimana yang di jelaskan dalam hadist yang berbunyi:

Diriwayatkan dari jabir Radhiallahu ‘Anhu, Rasulullah Saw mengunjungi sebuah rumah milik kaum ansor bersma seorang sahabatnya dan berkata kepada pemilih rumah “*Bila engkau memiliki air didalam wadah dari kulit yang tersisa*

dari semalam berikan kepada kami untuk meminum bila tidak biarlah kami meminum dari aliran airnya langsung” (Sahih Bukhari muslim).

Dari hadits di atas dijelaskan bahwasanya Rasulullah Saw meminum air dengan menggunakan qirbah yang tersisa dari semalam. Dari hadits di atas tentunya ada keistimewaan yang kita tidak ketahui terkait dengan wadah yang terbuat dari kulit.

Maka dari itu dari uraian latar belakang dan hadits di atas, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait dengan wadah atau tempat air menggunakan qirbah berbahan dari kulit kambing dan bagaimana pengaruhnya terhadap sifat fisis serta kualitas air yang akan dikonsumsi oleh makhluk Allah yang paling sempurna diantara makhluk yang lain yaitu manusia, dengan menerapkan metode ilmu Fisika.

Adapun judul yang kami angkat dari penelitian ini adalah “Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Kambing Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah)”.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, labu, guci, teko kuningan) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
2. Bagaimana pengaruh penggunaan wadah penyimpana air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, qirbah kulit kambing tanpa *beeswax*, labu, guci, teko kuningan) terhadap pertumbuhan bakteri

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax* labu, guci, teko kuningan) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
2. Untuk mengetahui pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax* labu, guci, teko kuningan) terhadap pertumbuhan bakteri

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diantaranya ialah:

1. Memasyarakatkan qirbah dalam rangka mengikuti sunnah.
2. Dapat mengetahui pengaruh wadah penyimpanan air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, labu, guci, tekokuningan) terhadap sifat fisis air (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
3. Dapat mengetahui pengaruh penggunaan wadah penyimpanan air (qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, labu, guci, teko kuningan) terhadap pertumbuhan bakteri

1.5 Batasan Masalah

1. Qirbah (wadah air) didapat dari kulit hewan yaitu kulit kambing yang di samak secara nabati dan dibuat serta didesain secara khusus.

2. Pengujian terhadap kualitas air terhadap sifat fisis air meliputi (pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen dan kadar TDS).
3. Air yang digunakan adalah air sumur gasek



BAB II KAJIAN PUSTAKA

2.1 Macam-Macam Air

Air merupakan suatu substansi yang memegang peranan penting. Karena air tidak dapat dipisahkan dari kehidupan makhluk hidup. Tidak ada satupun makhluk hidup di dunia ini yang tidak membutuhkan air. Sel hidup misalnya, baik tumbuh-tumbuhan maupun hewan. Sebagian besar tersusun oleh air, yaitu lebih dari 75% isi sel dari tumbuh-tumbuhan dan lebih dari 67% isi sel hewan tersusun oleh air (Wardana, 1995).

Setiap makhluk hidup memanfaatkan air untuk menunjang kehidupannya. Bagi manusia air dapat dimanfaatkan untuk berbagai aktifitas hidup seperti untuk keperluan hidup sehari-hari, pertanian, industri dan kebutuhan lainnya (Arthana, 2007).

Sejalan dengan kemajuan dan peningkatan taraf kehidupan, tidak bisa dihindari lagi adanya peningkatan jumlah kebutuhan air khususnya untuk keperluan rumah tangga, sehingga berbagai cara dan usaha yang telah dilakukan untuk memenuhi kebutuhan tersebut antara lain (Arthana, 2007):

1. mencari sumber-sumber air baru dari tanah, danu, air sungai dan sebagainya
2. mengolah dan menawarkan air laut
3. mengolah dan memurnikan kembali air kotor yang ada di sungai yang umumnya tercemar.

Kehadiran zat-zat asing pada bahan air tidak dapat dihindari lagi. Namun kehadiran zat-zat tersebut ada yang dilarang sama sekali dan ada pula yang dapat

ditoleransi asalkan masih dalam ambang batas-batas yang tidak melebihi kadar maksimum yang dianjurkan. Dan saat ini air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian secara serius (Arthana, 2007). Dalam memilih sumber air baku air bersih, maka harus diperhatikan persyaratan utama meliputi kualitas, kuantitas, kontinuitas dan biaya yang murah dalam proses pengambilan sampai proses pengolahannya. Beberapa sumber air baku yang dapat digunakan untuk menyediakan air bersih dikelompokkan sebagai berikut (Arthana, 2007):

1. Air hujan
2. Air permukaan

2.1.1 Air Minum

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

Allah Swt berfirman:

وَمِنْ آيَاتِهِ يُرِيكُمْ الْبَرْقَ خَوْفًا وَطَمَعًا وَيُنزِلُ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَيُحْيِي بِهِ
الْأَرْضَ بَعْدَ مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يَعْقِلُونَ ﴿٢٤﴾

“Dan di antara tanda-tanda kekuasaan-Nya, Dia memperlihatkan kepadamu kilat untuk (menimbulkan) ketakutan dan harapan, dan Dia menurunkan hujan dari langit, lalu menghidupkan bumi dengan air itu sesudah matinya. Sesungguhnya pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda bagi kaum yang mempergunakan akalnyanya” (Q.S. ar-Ruum: 24).

Ayat di atas menjelaskan bahwa, air merupakan salah satu sumber daya alam yang memiliki fungsi sangat penting bagi kehidupan dan perikehidupan manusia, serta untuk memajukan kesejahteraan umum, sehingga merupakan modal dasar dan faktor utama pembangunan.

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 (Suriawiria, 1996):

- 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).

2.1.2 Parameter Kualitas Air

A. Parameter Fisika

1) Suhu

Suhu sangat berpengaruh terhadap proses-proses yang terjadi dalam badan air. Suhu air buangan kebanyakan lebih tinggi dari pada 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 hidrogen dalam perairan. Secara umum nilai pH menggambarkan seberapa besar tingkat keasaman atau kebasaaan 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. Adanya karbonat, bikarbonat dan hidroksida akan menaikkan kebasaaan 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 spesies senyawa kimia dan toksin dari unsur-unsur renik yang terdapat di perairan, sebagai contoh H₂S yang bersifat toksin banyak ditemui di perairan tercemar dan perairan dengan nilai pH rendah (Effendi, 2003).

2) *Dissolved Oxygen (DO)*

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 dan 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. Dan Faktor lain yang mempengaruhi kelarutan oksigen adalah pergolakan dan luas permukaan air terbuka bagi atmosfer (Mahida, 1986). Persentase oksigen di sekeliling perairan dipengaruhi oleh suhu perairan, salinitas perairan, ketinggian tempat dan plankton yang terdapat di perairan

(diudara yang panas, oksigen terlarut akan turun). Daya larut oksigen lebih rendah dalam air laut jika dibandingkan dengan daya larutnya dalam air tawar. Daya larut O₂ 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 didalam 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,*

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. *Biochemical Oxygen Demand,* merupakan salah satu indikator

pencemaran organik pada suatu perairan. Perairan dengan nilai *Biochemical Oxygen Demand*, 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) *Biochemical Oxygen Demand*, akan semakin tinggi jika derajat pengotoran limbah semakin besar. *Biochemical Oxygen Demand*, merupakan indikator pencemaran penting untuk menentukan kekuatan atau daya cemar air limbah, sampah industri, atau air yang telah tercemar. *Biochemical Oxygen Demand*, biasanya dihitung dalam 5 hari pada suhu 200 °C. Nilai *Biochemical Oxygen Demand*, yang tinggi dapat menyebabkan penurunan oksigen terlarut tetapi syarat *Biochemical Oxygen Demand* air limbah yang diperbolehkan dalam suatu perairan di Indonesia adalah sebesar 30 ppm. Kristianto (2002) menyatakan bahwa uji *Biochemical Oxygen Demand*, mempunyai beberapa kelemahan diantaranya adalah:

- a) Dalam uji *Biochemical Oxygen Demand*, ikut terhitung oksigen yang dikonsumsi oleh bahan-bahan organik atau bahan-bahan tereduksi lainnya, yang disebut juga Intermediate Oxygen Demand.

- b) Uji *Biochemical Oxygen Demand*, membutuhkan waktu yang cukup lama, yaitu lima hari.
- c) Uji *Biochemical Oxygen Demand*, yang dilakukan selama lima hari masih belum dapat menunjukkan nilai total *Biochemical Oxygen Demand*, melainkan $\pm 68 \%$ dari total, *Biochemical Oxygen Demand*.
- d) Uji *Biochemical Oxygen Demand*, 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 *Biochemical Oxygen Demand*, kurang teliti.

4) *Chemical Oxygen Demand*

Effendi (2003) menggambarkan *Chemical Oxygen Demand* 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 *Chemical Oxygen Demand* dianggap paling baik dalam menggambarkan keberadaan bahan organik, baik yang dapat didekomposisi secara biologis maupun yang tidak. Uji ini disebut dengan uji *Chemical Oxygen Demand*, 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 *Chemical Oxygen Demand* 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 *Chemical Oxygen Demand* yang lebih tinggi dari *Biochemical Oxygen Demand*, untuk air yang sama. Disamping itu bahan-bahan yang stabil terhadap reaksi biologi dan mikroorganisme dapat ikut teroksidasi dalam uji. *Chemical Oxygen Demand* 96% hasil uji *Chemical Oxygen Demand* yang selama 10 menit, kira-kira akan setara dengan hasil uji *Biochemical Oxygen Demand*, 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* dan *adenosine difosfate* (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 organik. Setiap senyawa fosfat tersebut terdapat dalam bentuk terlarut, tersuspensi atau terikat didalam sel organisme air. Di daerah pertanian *ortofosfat* berasal dari bahan pupuk yang masuk kedalam 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 organik terdapat dalam air buangan penduduk 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 *pathogen* 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 *coliform* dan hidup normal di dalam kotoran manusia dan hewan sehingga disebut juga *Faecal coliform*. *Faecal coliform* adalah anggota dari *coliform* yang mampu memfermentasi laktosa pada suhu 44,50 °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 pembuangan air 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*.

2.1.3 Struktur dan Kualitas Air

Keadaan air yang berbentuk cair merupakan suatu keadaan yang tidak umum dalam kondisi normal. Terlebih lagi dengan memperhatikan hubungan antara hidrida-hidrida lain yang mirip dalam kolom oksigen pada tabel periodik, yang mengisyaratkan bahwa air seharusnya berbentuk gas sebagaimana hidrogen sulfida. Dengan memperhatikan tabel periodik, terlihat bahwa unsur-unsur yang mengelilingi oksigen adalah nitrogen, *flour*, dan *fosfor*, *sulfur* dan kalor. Semua elemen-elemen ini apabila berkaitan dengan hidrogen akan menghasilkan gas pada temperatur dan tekanan normal (khopkar, 2007).

Alasan mengapa hidrogen berkaitan dengan oksigen membentuk fasa berkeadaan cair, adalah karena oksigen lebih bersifat elektronegatif ketimbang elemen-elemen lain tersebut kecuali (*flour*). Tarikan atom oksigen pada elektron-elektron ikatan jauh lebih kuat dari pada yang dilakukan oleh atom hidrogen, dan jumlah muatan negatif pada atom oksigen (khopkar, 2007).

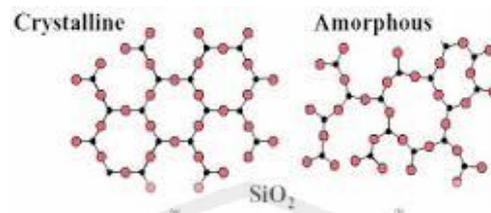
Adanya muatan pada tiap-tiap atom tersebut membuat molekul air yang memiliki sejumlah momen dipol. Gaya tarik-menarik listrik antar molekul-molekul

air akibat adanya dipol ini membuat masing-masing molekul saling berdekatan, membuatnya sulit untuk dipisahkan dan yang pada akhirnya menaikkan titik didih air. Gaya tarik-menarik ini disebut sebagai ikatan hidrogen (khopkar, 2007).

Air adalah jaringan molekul hidrogen terikat. Hal ini dapat membentuk sebagai struktur, tergantung pada bagaimana molekul individu ikatan bersama-sama. Salah satu struktur ini adalah segi enam terdiri dari enam molekul air. Air *hexagonal* membentuk kristal matriks terorganisir dengan sifat yang berbeda dengan air biasa. Air *hexagonal* tampaknya memainkan peran penting dalam fungsi biologis. Hal ini dikaitkan dengan peningkatan hidrasi, pernyataan penyerapan nutrisi yang disempurnakan, fungsi dan perbaikan dalam efisiensi metabolisme. Jumlah air *hexagonal* dalam tubuh bahkan telah berkorelasi dengan penuaan (Emoto, 2009).

Bentuk molekul air dalam keadaan normal seperti huruf V. Secara alamiah. Kandungan oksigen dalam air biasa masih rendah. Dengan kemajuan ilmu pengetahuan membuat kadar oksigen dalam air dipaksa meningkat. Akan tetapi, begitu air berubah menjadi es, bentuknya akan bentuknya akan tertata rapi dan muncul rongga-rongga. Ini membuat oksigen masuk kedalam air. Teknik ini sering dipakai untuk meningkatkan kadar oksigen dalam air. Sementara teknik pembuatan air *hexagonal* memerlukan teknologi yang lebih kompleks. Kandungan oksigen pada *hexagonal* lebih tinggi dibanding air minum beroksigen. Secara teori, kandungan oksigen dalam air mendatangkan manfaat positif bagi tubuh manusia (Emoto, 2009).

Gambar 2.1 Bentuk Struktur Kristal Air (Sudaryatno. 2010)



Gambar 2.1 Bentuk Struktur Kristal Air (Sudaryatno. 2010)

2.2 Bakteri

2.2.1 Pengertian 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).

2.2.2 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 (Hidayat, 2005):

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*.

2.2.3 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 (Hidayat, 2005):

- a. *Monotrik* : bila hanya berjumlah satu.
- b. *Lofotrik* : bila banyak *flagellum* disatu sisi.
- c. *Amfitrik* : bila banyak *flagellum* dikedua ujung.
- d. *Peritrik* : bila tersebar diseluruh permukaan sel bakteri.

2.2.4 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.

2.2.5 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.

2.2.6 Pertumbuhan Bakteri

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

- a. Temperatur, umumnya 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.

2.2.7 *Escherichia coli*

Escherichia coli umumnya merupakan flora normal saluran pencernaan manusia dan hewan. Sejak 1940 di Amerika Serikat telah ditemukan strain-strain *Escherichia coli* yang tidak merupakan flora normal saluran pencernaan. Strain tersebut dapat menyebabkan diare pada bayi (Sukamto, 1999).

Escherichia coli merupakan kuman oportunistis yang banyak ditemukan didalam usus besar manusia sebagai flora normal. Sifatnya unik karena dapat

menyebabkan infeksi primer pada usus misalnya diare pada anak dan *travelers diarrhea*, seperti juga kemampuannya menimbulkan infeksi pada jaringan tubuh lain diluar usus (Staf pengajar FKUI, 1993). *Escherichia coli* tidak membentuk spora, yang dapat meragikan laktosa dengan pembentukan asam dan gas pada suhu 37 °C dan 44 °C dalam waktu kurang dari 48 jam (Purnomo, 1997).

a. Klasifikasi *Escherichia coli*

Berdasarkan taksonomi ilmiah, klasifikasi *Escherichia coli* adalah sebagai berikut (Staf pengajar FKUI, 1999):

Ordo : *Eubacteriales*
Famili : *Enterobacteriaceae*
Tribe : *Escherichiae*
Genus : *Escherichia*
Spesies : *Escherichia coli*

b. Sifat-sifat *Escherichia coli*

Escherichia coli dalam jumlah yang banyak bersama-sama tinja, akan mencemari lingkungan. *Escherichia coli* thermotoleran adalah strain *Escherichia coli* yang telah dapat hidup pada suhu biakan 44,5 °C dan merupakan indikator pencemaran air dan makanan oleh tinja. *Escherichia coli* merupakan bakteri Gram negatif, tidak berkapsul, umumnya mempunyai fibria dan bersifat motile. Bakteri ini mampu meragi laktosa dengan cepat sehingga pada agar Mc.Concey dan EMB membentuk koloni merah muda sampai tua dengan kilat logam yang spesifik, dan permukaan halus (Sukanto, 1999).

Escherichia coli tumbuh pada suhu antara 10-40 °C, dengan suhu optimum 37 °C. pH optimum untuk pertumbuhannya adalah pada 7,0-7,5 sedang pH minimum adalah 4,0 dan maksimum adalah 9,0. Sel *Escherichia coli* mempunyai ukuran panjang 2,0-6,0 mikron dan lebar 1,1-1,5 mikron, tersusun tunggal, berpasangan dengan *flagella peritrik*. Salah satu faktor yang mempengaruhi sifat patogenik *Escherichia coli* adalah kemampuan untuk melakukan adesi pada sel-sel hewan dan manusia. Kemampuan untuk melakukan adesi ini diduga disebabkan oleh adanya fibria atau pili yang dapat menyebabkan adesi dan kolonisasi strain ETEC pada hewan dan manusia terdiri dari beberapa tipe antigenik (Sukamto, 1999).

c. Jenis-jenis *Escherichia coli*

Adapun jenis-jenis *Escherichia coli* yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari yang dapat mengganggu kesehatan adalah sebagai berikut (Jalaluddin, 2012):

1. EPEC (Enteropatogenik *Escherichia coli*) dapat menyebabkan penyakit perut.
2. ETEC (Enterotoksigenik *Escherichia coli*) dapat menimbulkan diare seperti yang disebabkan oleh *Vibrio cholera*.
3. EIEC (Enteroinvasif *Escherichia coli*) dapat menimbulkan demam, perut kram, tinja berlendir dan berdarah seperti disentri.
4. EHEC (Enterohemoragik *Escherichia coli*) kuman ini mengeluarkan toksin yang disebabkan edema dan pendarahan difus di kolon. Dapat menimbulkan

sindroma hemolitik yang ditandai dengan kejang yang akut dan diare cair yang cepat menjadi berdarah.

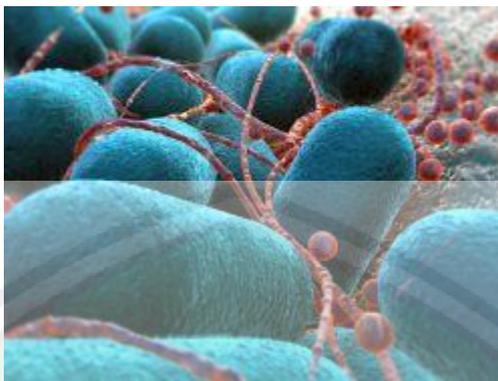
d. Patogenisitas *Escherichia coli*

Escherichia coli dihubungkan dengan tipe penyakit usus (diare) pada manusia. *Enteropatogenic Escherichia coli* menyebabkan diare, terutama pada bayi dan anak-anak di negara sedang berkembang dengan mekanisme yang belum jelas diketahui. Frekuensi penyakit diare yang disebabkan oleh strain kuman ini sudah jauh berkurang dalam 20 tahun terakhir (Staf pengajar FKUI, 1993).

Escherichia coli patogen menimbulkan sindroma klinik yaitu (Jawert, 2005):

1. Gastroenteritis akut yang menyerang terutama anak-anak di bawah 2 tahun
2. Infeksi di luar saluran pencernaan yaitu: infeksi saluran kemih, abses usus buntu, peritonitis, radang empedu dan infeksi pada luka bakar.

Kemudian patogenitas dari kuman *Escherichia coli* juga dapat menyebabkan sepsis. Ketika host dalam keadaan normal, *Escherichia coli* dapat mencapai aliran darah dan menyebabkan sepsis. Bayi yang baru lahir rentan sekali terhadap spesies *Escherichia coli* karena mereka kekurangan *antibody* Igm. Sepsis dapat terjadi setelah infeksi saluran kencing.



Gambar 2.2 Bentuk Mikroorganisme *Escherichia Coli* (Jawert, 2005).

2.3 Kulit Binatang

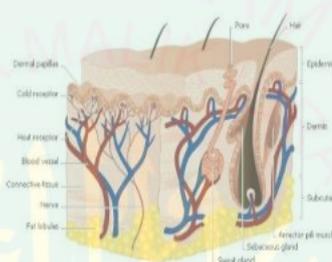
Kulit adalah lapisan luar tubuh ternak yang merupakan suatu kerangka luar, tempat bulu binatang itu tumbuh yang berfungsi sebagai indera perasa, pelindung tubuh dari pengaruh luar, tempat pengeluaran hasil pembakaran, dan penyaringan sinar matahari. Ditinjau secara histologis kulit terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan *epidermis*, *corium* (*derma*), dan *hypodermis* (*subcutis*). Lapisan *epidermis* merupakan lapisan terluar dari kulit yang strukturnya berbentuk seluler dan terdiri dari lapisan sel *epitel*, yaitu *basal*, *spinosum*, *globulosum* dan *lucidum*. Tebal lapisan *epidermis* kurang lebih 2% dari tebal kulit seluruhnya (Sudarminto, 2000).

Corium terdiri dari dua lapisan, yaitu *papilaris* yang tebalnya $\pm 17\%$ dan *reticularis* yang tebalnya $\pm 68\%$ Lapisan *subcutis* atau *hypodermis* merupakan tenunan ikat longgar yang menghubungkan *corium* dengan bagian-bagian lain di bawahnya pada tubuh hewan. *Hypodermis* sebagian besar terdiri dari serat-serat kolagen dan *elastin*. Ruangan-ruangan *subcutis* biasanya terisi dengan jaringan lemak, sehingga harus dihilangkan terlebih dahulu sebelum diproses buang daging. Yuwono (1991) menyatakan bahwa komponen kulit segar yaitu air 60-65%, protein

30%, lipid 0,5-7%, mineral, karbohidrat, enzim dan zat warna (pigmen) 0,5% (Sudarminto, 2000).

2.3.1 Struktur Kulit

Struktur kulit ialah kondisi susunan serat kulit yang kosong atau padat, dan bukan mengenai tebal atau tipisnya lembaran kulit.



Gambar 2.3 Struktur Kulit Hewan (Narwanto, 2003)

Dengan kata lain, menilai kepadatan jaringan kulit menurut kondisi asal (belum tersentuh pengolahan). Struktur kulit dapat dibedakan menjadi empat kelompok berikut (Imam, 2007):

a. Kulit berstruktur baik

Ciri-ciri kulit yang memiliki struktur yang baik adalah 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 berstruktur buntal (*Gedrongen*)

c. Kulit yang berstruktur buntal memiliki ciri-ciri, Kulit tampak tebal, bila dilihat dari perbandingan antara berat dengan luar permukaan kulitnya, Perbedaan antara *croupun*, leher, dan perut hanya sedikit.

d. Kulit berstruktur cukup baik.

Kulit yang berstruktur cukup baik memiliki ciri-ciri, kulit tidak begitu tebal, bila dilihat dari perbandingan antara berat dengan luas permukaan kulit. Kulit berisi dan tebalnya merata.

e. Kulit berstruktur kurang baik

Kulit yang berstruktur kurang baik memiliki ciri-ciri, bagian croupun dan perut agak tipis, sedangkan bagian leher cukup tebal. Peralihan dari bagian kulit yang tebal ke bagian kulit yang tipis tampak begitu menyolok.

2.3.2 Komposisi Kimia Kulit

Kulit segar secara kimiawi terdiri dari air, protein, lemak dan mineral. Dari materi-materi tersebut diatas, yang sangat penting adalah protein kulit, karena materi yang lain sebagian besar atau seluruhnya dibuang dalam proses pengawetan dan penyamakan kulit. Komposisi kimia kulit segar secara dianalisa secara kimiawi melalui *approximate analysis* terdiri atas 64% air, 33% protein, 0,5% lemak, 0,5% substansi lain seperti pigmen dan lain-lain. 33% protein tersebut terdiri atas protein yang berbentuk (*fibrall*) dan protein yang berbentuk (*globular*). Protein yang berbentuk meliputi 0,5% elastin, 29% kolagen dan 2% elastin, sedangkan protein yang tidak berbentuk meliputi 1% *albumin* dan *globulin* serta 0,7% mucin dan *micoid* (Sutejo, 2000).

Protein kulit kira-kira merupakan 80% dari total berat kering kulit. Macamnya banyak dan komposisinya sangat kompleks. Protein kulit dapat dibagi dalam 2 golongan yaitu (Sutejo, 2000):

- a. Protein yang berbentuk diantaranya yang terpenting adalah kolagen. Juga elastin dan keratin.
- b. Protein yang tidak berbentuk, diantaranya adalah *globulin* dan *albumi*

2.4 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 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. Pada dasarnya menyamak binatang dalam Islam dibagi-bagi yaitu binatang yang mati disembelih dan binatang yang halal dimakan, binatang yang halal dimakan tetapi mati tidak disembelih, 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-Sy-Syaukani, 1655).

Penyamakan kulit binatang yang melatar belakangi 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).

2.4.1 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. 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 (Abu, 1989):

- 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.

2.5 Material Wadah

Ada beberapa material yang bisa dijadikan wadah. Diantaranya material alam, keramik dan logam. Berikut ini penjelasan dari material tersebut:

2.5.1 Keramik

1. Pengertian Keramik

Keramik pada awalnya berasal dari bahasa Yunani keramikos yang artinya suatu bentuk dari tanah liat yang telah mengalami proses pembakaran. Kamus dan ensiklopedia tahun 1950-an mendefinisikan keramik sebagai suatu hasil seni dan teknologi untuk menghasilkan barang dari tanah liat yang dibakar seperti gerabah, genteng, tembikar dan sebagainya. Tetapi saat ini tidak semua keramik berasal dari tanah liat. Definisi pengertian keramik terbaru mencakup semua bahan bukan logam dan anorganik yang berbentuk padat (Yusuf, 1998).

Tabel 2.1 Pengukuran Beberapa Kristal Kramik (Surdia, 1992).

Nama Struktur	Tipe struktur	Kumpulan anion	Bilangan koordinasi		contoh
			Anion	Kation	
Garam	AX	FCC	6	6	NaCl, MgO ₂ , FeO
Sesium klorida	AX	Kubik sederhana	8	8	CsCl
Zinc Blende	AX	FCC	4	4	ZnS, SiC
Flourit	AX ₂	Kubik sederhana	8	4	CaF ₂ , UO ₂
Perovskit	ABX ₃	FCC	12(A) 6(B)	6	BaTiO ₃ , SrZnO ₃
Spinel	AB ₂ X ₄	FCC	4(A) 6(B)	4	MgAl ₂ O ₄ , FeAl ₂ O ₄

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia keramik memiliki arti barang-barang yang terbuat dari tanah liat, dicampur dengan bahan-bahan lain dan kemudian dibakar barang tembikar (porselen). Pada umumnya senyawa keramik lebih stabil dalam lingkungan termal dan kimia dibandingkan elemennya. Bahan baku keramik yang umum dipakai adalah felspard, ball, clay, kwarsa, kaolin, dan air. Sifat keramik sangat ditentukan oleh struktur kristal, komposisi kimia dan mineral bawaannya. Oleh karena itu sifat keramik juga tergantung pada lingkungan geologi dimana bahan diperoleh. Secara umum strukturnya sangat rumit dengan sedikit elektron-elektron bebas. Kurangnya beberapa elektron bebas keramik membuat sebagian besar bahan keramik secara kelistrikan bukan merupakan konduktor dan juga menjadi konduktor panas yang jelek. Disamping itu keramik mempunyai sifat rapuh, keras, dan kaku (Yusuf, 1998).

2. Klasifikasi

a. Keramik Tradisional

Keramik tradisional yaitu keramik yang dibuat dengan menggunakan bahan alam, seperti kuarsa, kaolin, tanah liat dan lain sebagainya. Yang termasuk keramik adalah barang pecah belah (*dinnerware*), keperluan rumah tangga (*tile, bricks*), dan untuk industri (*refractory*).

b. Keramik Halus

Keramik halus adalah keramik yang dibuat dengan menggunakan oksida-oksida atau logam seperti oksida logam Al_2O_3 , ZrO_2 , MgO , dan lain-lain. Keramik halus disebut juga dengan *Fine Ceramics* yakni keramik modern atau biasa disebut dengan keramik teknik, keramik ini juga sering dibuat dengan menggunakan teknologi mesin (Joelianingsih, 2004).

3. Sifat Materi

Sifat yang paling umum dan mudah dilihat secara fisik pada kebanyakan jenis keramik adalah brittle atau rapuh, hal ini dapat kita lihat pada keramik jenis tradisional seperti barang pecah belah, gelas, kendi, gerabah, tembikar dan sebagainya. Sifat lainnya adalah keramik tahan terhadap suhu yang tinggi, sebagai contoh keramik tradisional yang terdiri dari *clay, flint* dan *feldspar* tahan sampai dengan suhu $1200\text{ }^{\circ}\text{C}$ teknik keramik, seperti keramik oksida mampu tahan terhadap suhu tinggi hingga mencapai $2000\text{ }^{\circ}\text{C}$ (Yusuf, 1998).

2.5.2 Logam (Kuningan)

Kuningan adalah paduan antara logam tembaga (Cu) dengan seng (Zn) dengan kadar yang bervariasi antara 10-40%, dan semakin tinggi kadar kuningan maka akan semakin kuat seng itu, tapi bila Zn melebihi 40% seng akan mengalami penurunan kekuatan dan bila dilebur seng akan menguap membuat tembaga lebih sempurna sehingga akan menjadi lebih keras dan karena itu lebih baik untuk dikerjakan dengan mesin. Keunggulan logam kuningan (Surdia, 1992):

1. Logam yang tahan korosi.
2. Alat penukar panas yang baik (biasa digunakan pada onderdil kendaraan).
3. Memiliki keuletan yang tinggi & mudah di bentuk.
4. Sebagai katalis yang baik (katalis merupakan suatu zat yang mempengaruhi kecepatan reaksi tetapi tidak dikonsumsi dalam reaksi dan tidak mempengaruhi kesetimbangan kimia pada akhir reaksi).

2.5.3 Labu Botol

Labu adalah jenis tanaman merambat dari keluarga Cucurbitaceous. Daging labu segar dan lembut ditutupi oleh kulit hijau dan dikonsumsi sebagai sayuran.

1) Klasifikasi Dan Ciri-Ciri Tanaman Labu Botol

Buah muda labu botol dapat digunakan untuk sayur dan bijinya mengandung minyak beberapa jenis menghasilkan buah yang pahit. Daging buahnya mengandung air 90.7%, protein 0.7%, lemak 0.2%, karbohidrat 6.3%, serat 1.5%, abu 0.6%. Bijinya mengandung minyak 45% (Ahmeti, 2007).

2) Morgologi tanaman labu botol

Tanaman herba semusim ini bersifat monoecius, tubuhnya menjalar (merambat, batangnya kuat, berbulu, penampangnya berlekuk, sulur-sulurnya spiral), daunnya mempunyai tangkai panjang 5-30 cm, bentuk daunnya oval dengan pangkalnya seperti jantung, tepi daun bergerigi, berbulu putih halus dipermukaan bawahnya, lebarnya 10-30 cm bunganya tumbuh sendiri-sendiri, umurnya pendek, bunga jantan bertangkai panjang 5-25 cm, bunganya betina bertangkai pendek dan kuat 2-5 cm (Ahmeti, 2007).

Orang dimasa lampau menggunakan labu sebagai botol untuk menyimpan bubuk tembakau dan vas bunga. Labu juga digunakan sebagai tempat air, obat dan minuman keras. Labu yang difungsikan sebagai botol mampu menjaga rasa anggur dalam jangka waktu yang lama tetap nikmat (Ahmeti, 2007).

Buku kedokteran kuno telah mencatat bahwa anggur yang disimpan di dalam labu bisa meredakan peradangan, memperjelas penglihatan dan membantu pencernaan. Menurut feng shui, labu diyakini mampu mengusir roh jahat. Orang Tionghoa mengatakan labu hulu berarti melindungi dan nasib baik. Mungkin ini menjadi alasan mengapa orang jaman dulu menganggap labu membawa keberuntungan, menggantungnya diatas pintu untuk mengusir roh jahat (Ahmeti, 2007).

2.5.4 Beeswax (lilin lebah)

Beeswax merupakan hasil metabolisme dari lebah genus *apis*, disekresikan dari delapan kelenjar yang terdapat pada perut bagian bawah, lalu dibawa ke rahang

diproses oleh lebah digunakan sebagai pembentuk sarang lebah. *Beeswax* memiliki aroma yang sedap karena pengaruh dari madu dan *beepollen* yang terdapat pada sarang lebah. *Beeswax* memerlukan pemurnian untuk menghilangkan madu, *beepollen*, ampas, bagian tubuh lebah serta pengotor lainnya (Muchtadi. 1992).

Winarno (2002) mengemukakan, lilin lebah merupakan hasil sekresi dari lebah madu (*apis mellifica*). madu dapat diekstrak dengan menggunakan dua cara yaitu sistem sentrifugal dan pengepresan. Madu yang diekstrak dengan sentrifugal sisir madu akan tetap utuh sehingga dapat digunakan lagi, sedangkan ekstraksi madu menggunakan sisir madu yang diletakkan atau dipres, sisir akan hancur. Sisir yang hancur dapat dibuat lilin atau bibit bahan sarang baru. Hasil sisa pengepresan ini. Kemudian dicuci dan dikeringkan, lalu dipanaskan sehingga menjadi lilin.

2.5.5 Sifat Dan Kandungan Lilin Lebah (*Beeswax*)

Karena bercampur dengan berbagai zat lain, lilin lebah atau beeswax juga kaya akan berbagai jenis senyawa. Namun kebanyakan berasal dari golongan senyawa ester dan berbagai senyawa lain dari polen dan propolis. Selain kaya berbagai senyawa, beeswax dikenal sangat stabil dan awet. Bahan tersebut berbentuk padatan pada suhu ruang dan memiliki titik leleh pada 64,5 °C (Muchtadi, 1992).

Tabel 2.2 Sifat dan Kandungan Lilin Lebah (Muchtadi. 1992).

No	Kandungan lilin lebah	Persentase
1	Monoester	35 %
2	Hidrokarbon	14 %
3	Diester	14 %
4	Asam lemak bekas	12 %
5	Hidroksi polyester	8 %
6	Hidroksi monoester	4 %
7	Trimester	4 %
8	Asam ester	1 %
9	Asam polyester	1 %

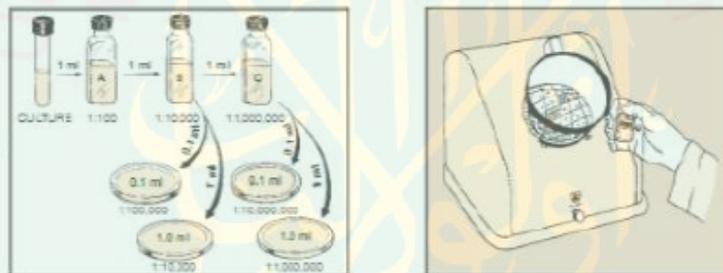
2.6 Perhitungan Koloni Bakter (*Total Plate Count*)

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 (Emoto, 2009).

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 Jaringan tersebut diinkubasi pada permukaan media yang sesuai. Koloni-koloni yang terbentuk berasal dari satu sel tunggal yang dapat hidup (Emoto, 2009).

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 didalam 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 2.4 Perhitungan Koloni Dengan *Total Plate Count* (TPC) (Emoto, 2009).

BAB III METODOLOGI

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat eksperimental untuk mengetahui pengaruh berbagai macam wadah antara qirbah kulit kambing, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax*, teko (aluminium kuningan), guci (keramik) dan labu 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 Fisika dan 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. pH Meter
2. TDS
3. Konduktiviti meter
4. Thermometer
5. Gunting
6. Benang nilon
7. Ember

8. Jarum
9. Kain
10. Cawan petri
11. Panci
12. Beker glass
13. Mikro pipet

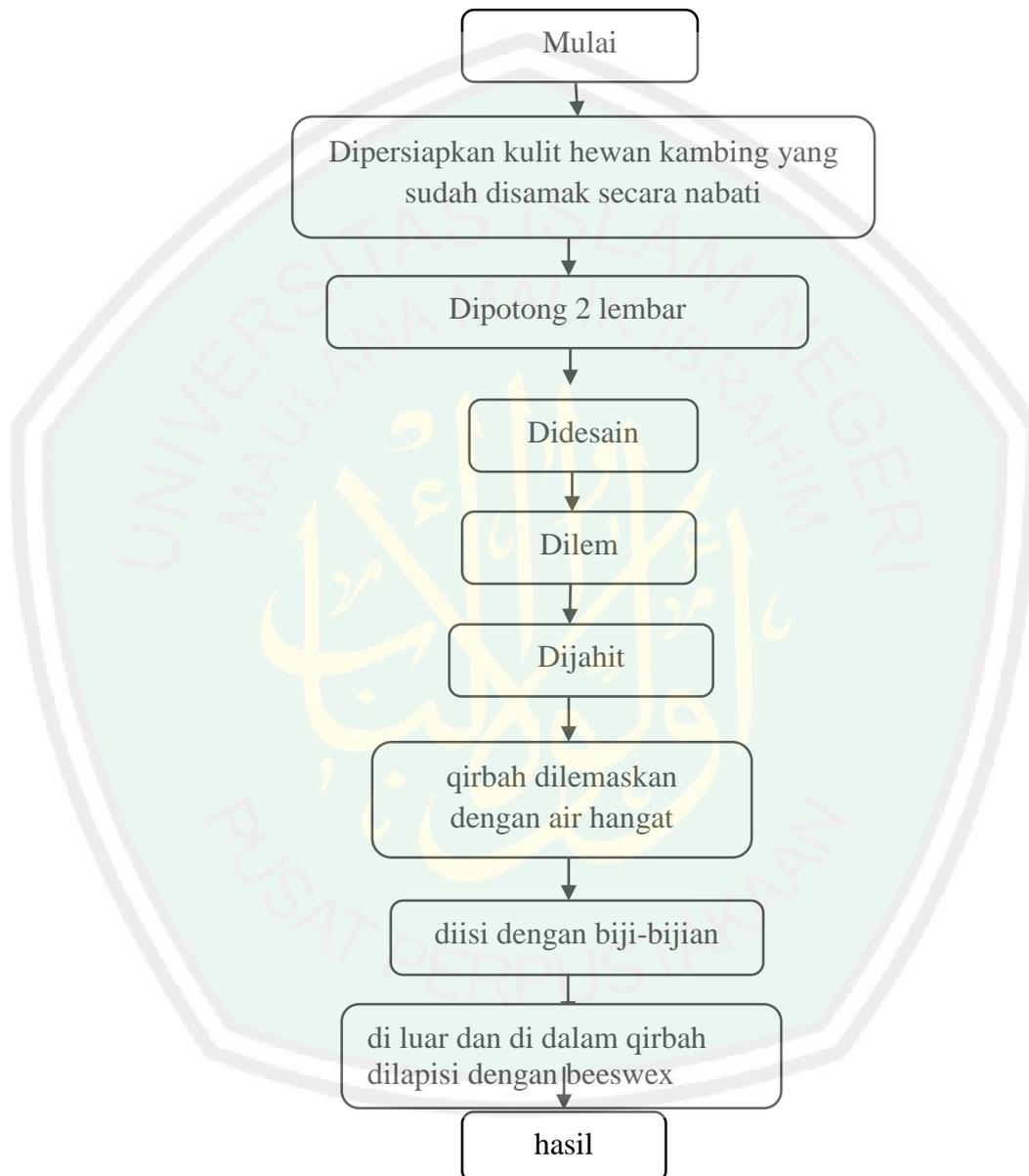
3.3.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Kulit hewan (kambing)
2. Lilin lebah atau *beeswax*
3. Air PDAM
4. biji-bijian
5. Lem fox
6. Media NA
7. Air Aquades

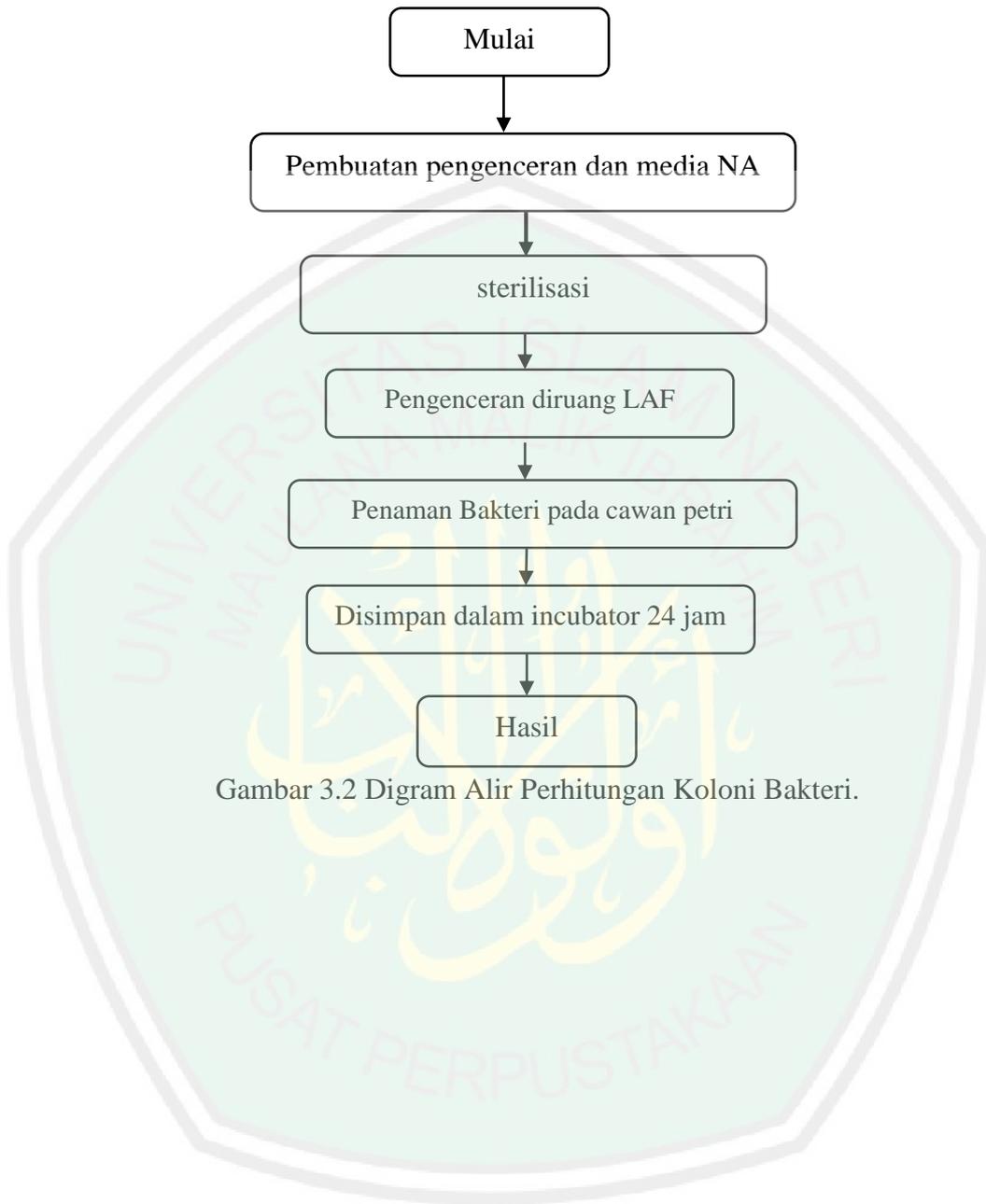
3.4 Rancangan Penelitian

3.4.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah



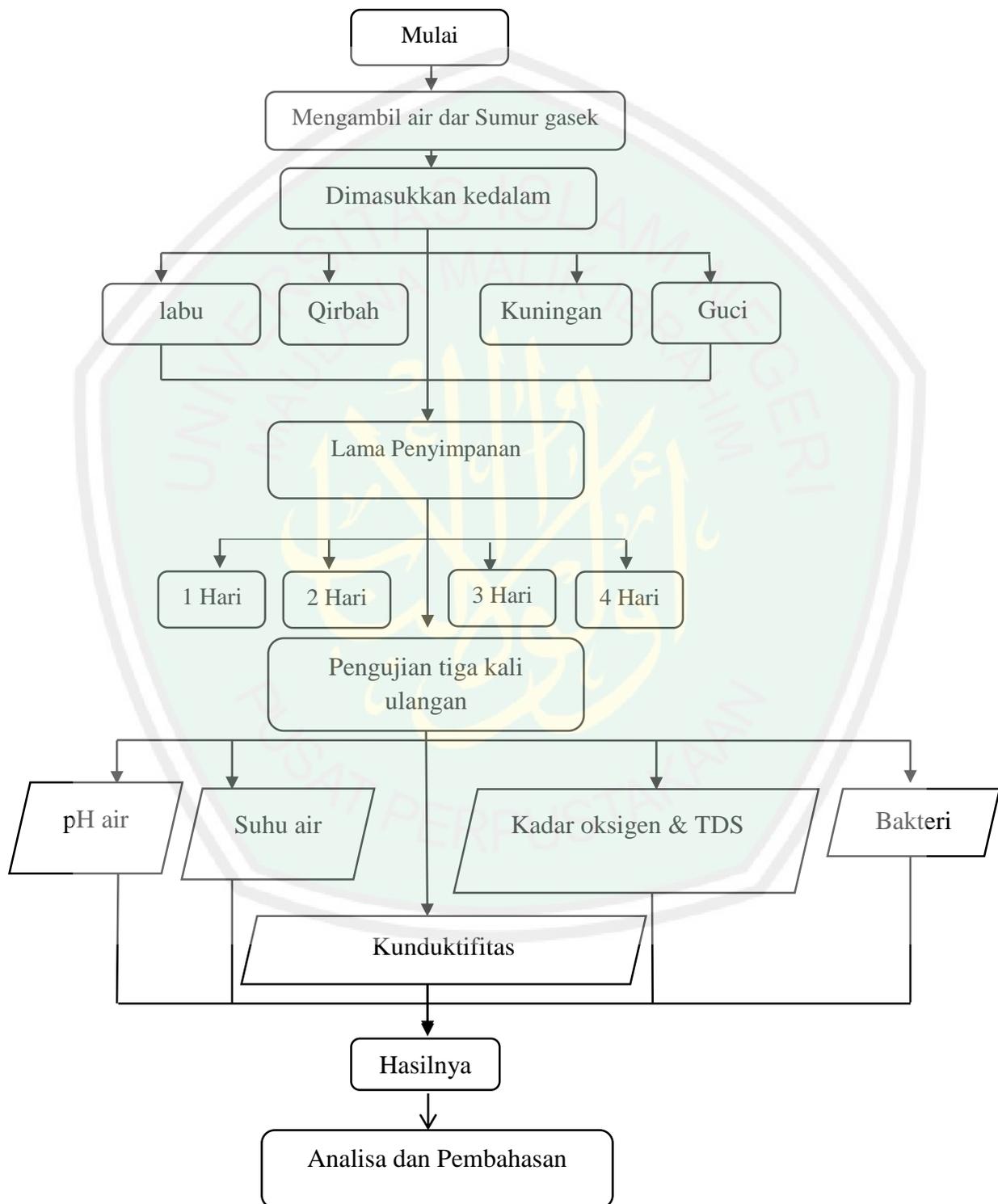
Gambar 3.1 Diagram Alir Pembuatan Qirbah

3.4.2 Diagram Alir Perhitungan Koloni Bakteri.



Gambar 3.2 Digram Alir Perhitungan Koloni Bakteri.

3.4.3 Diagram Alir Proses Pengujian



Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Pungujian

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 ditetesi lilin lebah atau *beeswax*.

1. Disiapkan kulit hewan berbahan kulit kambing yang sudah disamak nabati
2. Buat model, potong dua lembar
3. Direkatkam dengan lem
4. Dijahit
5. Dilemaskan qirbah dengan air hangat
6. Isi dengan biji-bijian
7. Di luar dan di dalam qirbah dilapisi dengan *beeswax*
8. Hasil

3.5.2 Perhitungan Koloni Bakteri.

1. Disiapkan bakteri
2. Disimpan dalam Inkubator agar tidak terkontaminasi
3. Ambil biakan bakteri di jelly Plate dari Inkubator
4. Dengan menggunakan *Colony Counter* dan *Hand-Counter* amati dan hitung koloni yang tumbuh. Sebagai catatan, jumlah koloni yang dapat dihitung berkisar antara 30-300 koloni
5. Kalkulasikan jumlah koloni terhitung dengan cara mengalikan koloni yang terhitung dengan faktor pengencernya.

3.5.3 Proses Pengujian Sifat Fisis Air (Ph, Konduktivitas, Resistivitas, Suhu, Kadar Oksigen Dan TDS)

1. Diambil air dari PDAM
2. Dimasukkan dalam wadah (qirbah kulit kambing, kuningan, guci, labu) dan dimasukkan dalam wadah pula.
3. Disimpan selama empat hari di tempat penyimpanan.
4. Pengujian ulang sebanyak tiga kali (pH, konduktivitas, resistivitas, suhu, kadar oksigen dan TDS).
5. Hasil pengujian dicatat dalam tabel

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 multimer, 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 TDS

Untuk menguji kadar logam dengan menggunakan alat TDS meter, setelah diketahui nilai TDS 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.

Tabel 3.1 Data hasil pengujian pH Air

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	1			
		2			
		3			
		4			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswax)	1			
		2			
		3			
		4			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
		3			
		4			
4	Labu	1			
		2			
		3			
		4			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			
		3			
		4			

Tabel 3.2 Data Hasil Pengujian Konduktivitas Air

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	1			
		2			
		3			
		4			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswex)	1			
		2			
		3			
		4			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
		3			
		4			
4	Labu	1			
		2			
		3			
		4			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			
		3			
		4			

Tabel 3.3 Data Hasil Suhu Air

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	1			
		2			
		3			
		4			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswex)	1			
		2			
		3			
		4			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
		3			
		4			
4	Labu	1			
		2			
		3			
		4			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			
		3			
		4			

Tabel 3.4 Data Hasil Kadar Oksigen

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	1			
		2			
		3			
		4			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswex)	1			
		2			
		3			
		4			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
		3			
		4			
4	Labu	1			
		2			
		3			
		4			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			
		3			
		4			

Tabel 3.5 Data Hasil TDS Air

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	1			
		2			
		3			
		4			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswex)	1			
		2			
		3			
		4			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
		3			
		4			
4	Labu	1			
		2			
		3			
		4			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			
		3			
		4			

Tabel 3.6 Data Hasil Uji Bakteri

NO	TEMPAT	Hari	ULANGAN		
			1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	1			
		2			
2	Qirbah (kulit kambing non beeswex)	1			
		2			
3	guci (berbahan kramik)	1			
		2			
4	Labu	1			
		2			
5	Teko kuningan (logam)	1			
		2			

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 PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Hasil Penelitian

4.1.1 Pembuatan Qirbah

Qirbah terbuat dari bahan kulit kambing yang sudah disamak dengan secara nabati. Pertama dipersiapkan kulit kambing didesain, kedua setelah didesain kulit dipotong dua lembar. Kemudian kulit yang sudah dipotong dilem bagian pinggir dari qirbah, kemudian kulit kambing yang sudah dijilid dijahit dengan menggunakan benang nilon. Proses selanjutnya kulit yang sudah dijahit disiram dengan air hangat, kemudian dikeringkan dengan diisi biji-bijian supaya qirbah yang sudah dijahit bisa membentuk ruang yang sesuai dengan desain.



Gambar 4.1 Qirbah sebelum di *beeswax*

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Termodinamika dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Penelitian ini dilakukan selama 12 minggu 90 hari, dibagi 2 kelompok pengujian air sebagai objek penelitian, air sumur matang dan Air sumur mentah. Dari masing-masing kelompok ada 5 wadah yang dijadikan sebagai objek penelitian. Qirbah, labu, guci dan teko kuningan. Untuk dilihat pengaruhnya terhadap kualitas air yang disimpan dalam wadah tersebut. Kulit mempunyai

struktur lapisan yang sangat lengkap baik secara histologi yang terkandung di dalam kulit, dan mempunyai komposisi kimia yang baik di dalamnya kandungan protein.

Kulit ialah lapisan luar tubuh yang merupakan suatu kerangka luar, tempat bulu binatang, tumbuh yang berfungsi sebagai indera perasa, pelindung tubuh dari pengaruh luar. Ditinjau secara histologi kulit terdiri dari tiga lapisan, yaitu lapisan, *epidermis, corium dan hypodermis* (Sudarminto, 2000).

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah gunting sebagai memotong kulit kambing yang sudah disamak, benang nilon digunakan untuk jahid qirbah, panci digunakan untuk mencairkan *beeswax* yang dipanaskan di atas kompor, beker glas 50 ml digunakan sebagai wadah pengujian untuk sampel, cawan petri digunakan untuk tempat biakan bakteri, mikropipet digunakan untuk mengambil sampel air sesuai dengan ukuran yang akan diuji bakteri, thermometer digunakan untuk mengukur suhu air yang disimpan dalam wadah, konduktiviti meter digunakan sebagai pengujian daya hantar listrik, TDS meter digunakan untuk mengukur jumlah larutan terlarut, pH meter digunakan untuk mengukur derajat keasaman yang terkandung dalam air.

Prinsip kerja pH meter adalah terletak pada sensor *probe* berupa *electrode (glass electrode)* dengan jalan mengukur jumlah ion H_3O^+ di dalam larutan. Ujung elektroda kaca adalah lapisan kaca setelah 0,1 mm yang berbentuk bulat (*bulb*) bulb ini dipasangkan dengan silinder kaca non konduktor atau plastik memanjang, yang selanjutnya di isi dengan larutan HCl (0,1 mol/dm³). Didalam larutan HCl terendam sebuah kawat elektroda panjang berbahan perak yang pada permukaannya terbentuk senyawa setimbang AgCl konstantanya jumlah larutan HCl pada system

ini membuat elektroda Ag/AgCl memiliki nilai stabil. Inti sensor pH terdapat pada permukaan *bulb* kaca yang memiliki kemampuan untuk bertukar ion positif (H^+) dengan larutan terukur. Kaca tersusun atas molekul silikon dioksida dengan ikatan logam alkali. Pada saat *bulb* kaca ini terekspos air, ikatan SiO akan berpotensi membentuk membran tipis $HSiO^+$.

Bahan kulit kambing yang sudah menjadi qirbah dilapisi dengan *beeswax* diluar dan di dalam qirbah secara merata, kemudian setelah proses pelapisan selesai dikeringkan selama satu hari agar *beeswax* kering secara maksimal.



Gambar 4.2 Qirbah kulit kambing setelah dilapisi *beeswax*

Gambar 4.2 menunjukkan sesudah dilapisi *beeswax* dapat dilihat perbedaannya bahwa kulit yang sudah di *beeswax* luar dan di dalam qirbah, dan dibandingkan dengan wadah yang lain seperti guci (keramik), teko kuningan, labu. Jumlah wadah pengujian ada 10 masing-masing kelompok ada 5 wadah. Dari masing-masing kelompok diuji, pH, konduktivitas, suhu, kadar oksigen, TDS dan bakteri, untuk pengambilan data dilakukan tiga kali ulangan dan masing-masing ulangan disimpan selama 4 hari.

4.1.2 Hasil Data Pengujian Sifat Fisis air (pH, Suhu, Konduktivitas, TDS, Kadar Oksigen, Bakteri) Terhadap Kualitas Air dalam Wadah (Qirbah kulit kambing dilapisi *Beeswax* dan Tanpa dilapisi *Beeswax*, Guci, Teko Kuningan dan Labu)

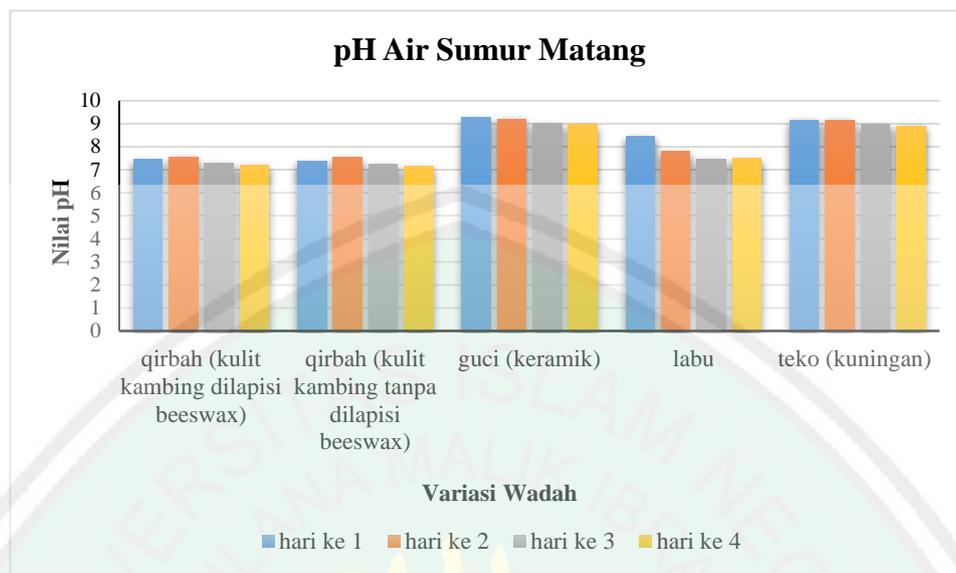
Nilai awal sebelum pengujian pada air sumur mentah, nilai pH nya 7,4, nilai suhu 27 °C, nilai konduktivitasnya 369 $\mu\text{S}/\text{cm}$, nilai TDS nya 160 ppm, jumlah bakteri 102 koloni. Sedangkan untuk nilai awal sebelum pengujian air sumur matang, nilai pH nya 8,8, nilai kadar oksigen 7,3 ppm, nilai suhu 27,3 °C, nilai konduktivitasnya 367 $\mu\text{S}/\text{cm}$, nilai TDS nya 185 ppm.

A. Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air Sumur Gasek untuk pH

Prosedur pengujiannya adalah alat pH meter dimasukkan dalam beker glass 50 ml yang berisi air dari masing-masing wadah di tunggu nilai pH meter sampai konstan. Kemudian setelah pengujian alat pH meter dikalibrasi dengan aquades supaya pengambilan data selanjutnya tetap stabil

Tabel. 4.1 Data Hasil Pengujian derajat keasaman (pH) air sumur matang

No	variasi wadah	Nilai pH air			
		Hari Ke-1	hari ke-2	hari ke-3	hari ke-4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	7.45	7.56	7.26	7.2
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	7.36	7.53	7.23	7.16
3	guci (keramik)	9.26	9.2	9	8.96
4	labu	8.46	7.8	7.46	7.5
5	teko (kuningan)	9.16	9.16	8.96	8.9



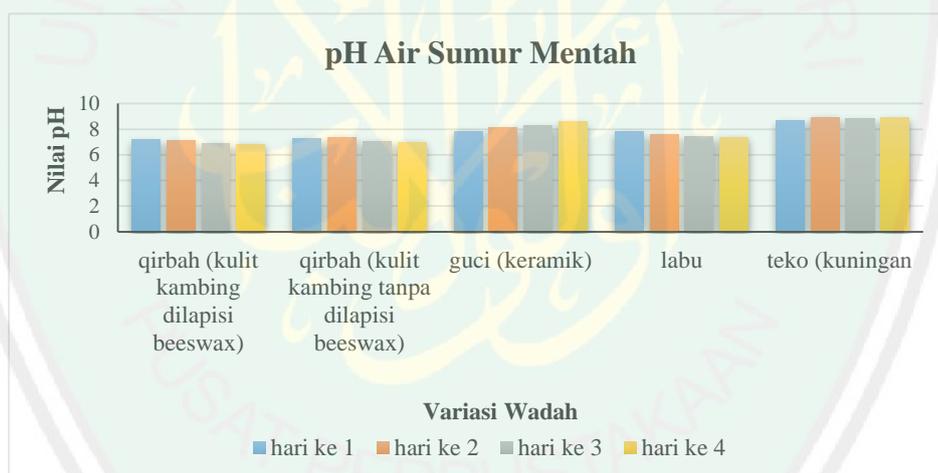
Gambar. 4.3 Grafik data hasil pengujian pH pada air sumur matang dari hari pertama Sampai dengan hari keempat.

Gambar 4.3 menunjukkan bahwa dari persentase perbandingan nilai rata-rata wadah, nilai terkecil pada hari pertama wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 7,36, qirbah dilapisi *beeswax* 7,45, labu yaitu 8,46 sedangkan nilai rata-rata tertinggi pada hari pertama pada wadah guci 9,26 dan teko kuningan 9,16. Kemudian hari kedua nilai rata-rata terkecil pada wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 7,53, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 7,56 dan labu 7,8 sedangkan nilai rata-rata pH tertinggi pada wadah guci keramik 9,2 dan teko 9,16. Kemudian hari ketiga nilai rata-rata pH terkecil pada wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 7,23, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 7,26, labu 7,46. Sedangkan nilai rata-rata pH tertinggi pada wadah guci, yaitu 9 dan teko kuningan yaitu 8,96, kemudian hari keempat nilai rata-rata pH terkecil pada wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 7,16, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 7,2, labu 7,5 sedangkan nilai rata-rata pH tertinggi pada wadah guci yaitu 8,96

dan teko kuningan 8,9. Menurut Menkes RI. 2010, menyatakan bahwa standar persyaratan kualitas air minum dalam kisaran nilai pH 6.5 s/d 8.5.

Tabel. 4.2 Data Hasil pengujian derajat keasaman (pH) air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat

No	Variasi Wadah	Nilai pH Air			
		hari ke-1	hari ke- 2	hari ke- 3	hari ke- 4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	7.2	7.13	6.86	6.83
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	7.26	7.36	7.06	7
3	guci(keramik)	7.83	8.1	8.3	8.6
4	Labu	7.8	7.56	7.4	7.36
5	teko (kuningan)	8.66	8.93	8.83	8.9



Gambar 4.4 Grafik data hasil pengujian pH air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat

Gambar 4.4 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata pH paling terkecil pada hari pertama wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 7,2, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,26, labu yaitu 7,8, sedangkan nilai rata-rata pH tertinggi pada hari pertama pada wadah teko kuningan yaitu 8,66 dan guci yaitu 7,83. Kemudian untuk hari kedua nilai rata-rata pH terkecil pada wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 7,13, qirbah kulit kambing

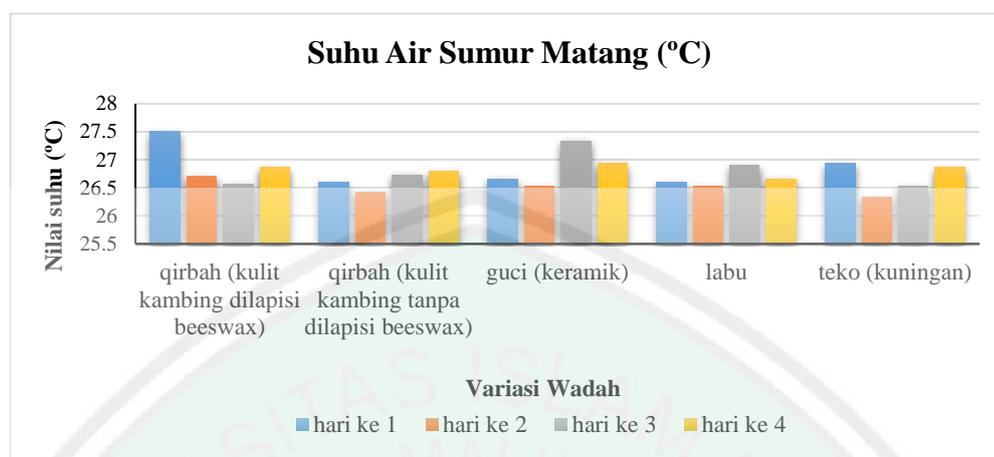
tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,36 dan labu yaitu 7,56, sedangkan nilai rata-rata pH tertinggi pada hari kedua wadah teko yaitu 8,93 dan guci yaitu 8,1. Kemudian untuk hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata terkecil pada wadah qirbah dilapisi *beeswax* yaitu 6,86, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7,06 dan labu 7,4, sedangkan persentase nilai rata-rata pH tertinggi pada hari ketiga pada wadah teko yaitu 8,83 dan keramik yaitu 8,3. Kemudian untuk hari keempat persentase perbandingan nilai rata-rata terkecil pada wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 6,83, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 7 dan labu 7,36, sedangkan untuk perbandingan nilai rata-rata pH tertinggi pada wadah teko yaitu 8,9 dan guci yaitu 8,6.

B. Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air Sumur Gasek untuk Suhu (°C)

Prosedur pengujiannya adalah alat termometer dimasukkan dalam beker glass 50 ml yang berisi air dari masing-masing wadah di tunggu nilai pH meter sampai konstan. Setelah pengujian alat termometer dikalibrasi dengan aquades supaya pengambilan data selanjutnya tetap stabil.

Tabel. 4.5 Data Hasil pengujian Suhu air Sumur Matang dari hari pertama sampai dengan empat hari

No	variasi wadah	Nilai Suhu (°C)			
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke-3	Hari ke-4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	27.5	26.7	26.56	26.86
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	26.6	26.43	26.73	26.8
3	guci(keramik)	26.66	26.53	27.33	26.93
4	Labu	26.6	26.53	26.9	26.66
5	teko (kuningan)	26.93	26.33	26.53	26.86



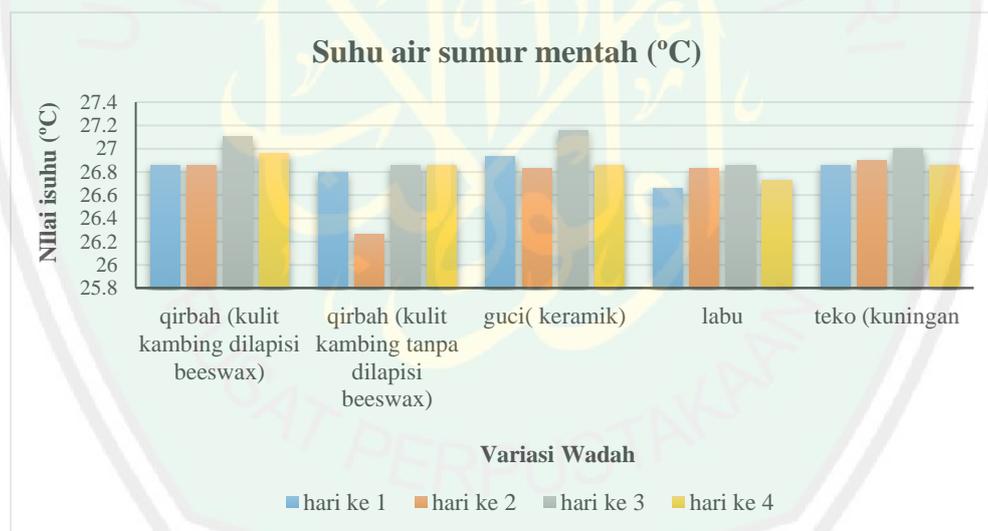
Gambar 4.5. Grafik data hasil pengujian suhu air sumur matang untuk hari pertama sampai dengan hari keempat.

Gambar 4.5 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata suhu terkecil untuk hari pertama wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,66 °C, guci yaitu 26,66 °C dan labu yaitu 26,6 °C, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax*, sedangkan nilai rata-rata suhu paling tinggi pada hari pertama wadah teko yaitu 26,93 °C. Kemudian untuk hari kedua persentase perbandingan paling terkecil pada wadah teko yaitu 26,33 °C, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,43 °C, guci yaitu 26,53 °C dan 26,7 °C. Kemudian untuk hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata suhu terkecil pada wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 26,56 °C, teko yaitu 26,53 °C qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,7 °C dan labu 26,9 °C, sedangkan nilai rata-rata suhu paling tinggi wadah guci yaitu 27,33 °C. Kemudian untuk hari keempat persentase perbandingan nilai rata-rata suhu paling kecil wadah labu yaitu 26,66 °C, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 26,8 °C, qirbah kulit kambing tanpa di lapisi *beeswax* yaitu 26,86 °C, teko yaitu 26,86 °C, wadah guci yaitu 26,93

Pada nilai rata-rata ini Menurut Menkes RI. 2010, menyatakan bahwa standar persyaratan kualitas air minum berada pada batas optimum 2-27 °C.

Tabel 4.4 Data Hasil Pengujian Suhu Air Sumur Mentah dari Hari Pertama Sampai Dengan Hari Keempat

No	Variasi Wadah	Nilai Suhu (°C)			
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke 3	Hari ke -4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	26.86	26.86	27.1	26.96
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	26.8	26.26	26.86	26.86
3	guci(keramik)	26.93	26.83	27.16	26.86
4	Labu	26.66	26.83	26.86	26.73
5	teko (kuningan)	26.86	26.9	27	26.86



Gambar 4.6 Grafik data hasil pengujian suhu air sumur mentah untuk hari pertama sampai dengan hari keempat.

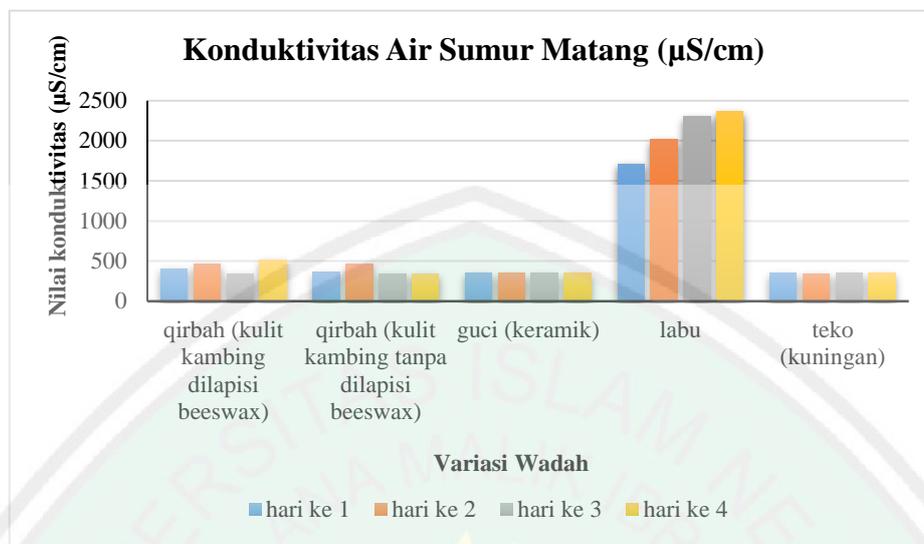
Gambar 4.6 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata suhu air sumur mentah untuk hari pertama paling terkecil wadah labu yaitu 26,66 °C, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,8 °C, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,86 °C dan teko 26,86 °C, sedangkan nilai rata-rata suhu air sumur mentah tertinggi pada hari pertama pada wadah guci yaitu 26,93 °C.

Kemudian untuk hari kedua persentase perbandingan nilai rata-rata suhu paling terkecil pada wadah teko yaitu 26,9 °C, guci yaitu 26,83 °C, labu yaitu 26,83 °C, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 26,86 °C, sedangkan nilai rata-rata suhu tertinggi pada hari pertama wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 28,8 °C. Kemudian untuk hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata suhu paling terkecil pada wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,86 °C dan labu yaitu 26,86 °C, sedangkan nilai rata-rata suhu tertinggi pada hari ketiga pada wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 27,1 °C, guci yaitu 27,16 °C dan teko yaitu 27 °C. Kemudian untuk hari keempat nilai rata-rata suhu terkecil pada wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 26,86 °C, labu yaitu 26,73 °C, guci yaitu 26,86 °C, teko yaitu 26,86 dan qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 26,93 °C. Data hasil perbandingan ini menunjukkan bahwa dari hari pertama sampai dengan hari keempat suhu air minum yang disimpan dalam wadah tersebut berada pada nilai standar.

C. Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air Sumur Gasek Untuk Konduktivitas ($\mu\text{S/cm}$)

Tabel 4.5 Data Hasil Pengujian Konduktivitas air sumur Matang Dari Hari Pertama Sampai Dengan Hari Keempat

No	Variasi Wadah	Nilai Konduktivitas ($\mu\text{S/cm}$)			
		Hari ke -1	Hari ke-2	Hari ke- 3	Hari ke- 4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	407	460.66	342.66	516.33
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	362.33	464	341.33	341.33
3	guci (keramik)	352	347.66	351	350
4	Labu	1710	2018.33	2303	2369.3
5	teko (kuningan)	353	343.66	351.33	352



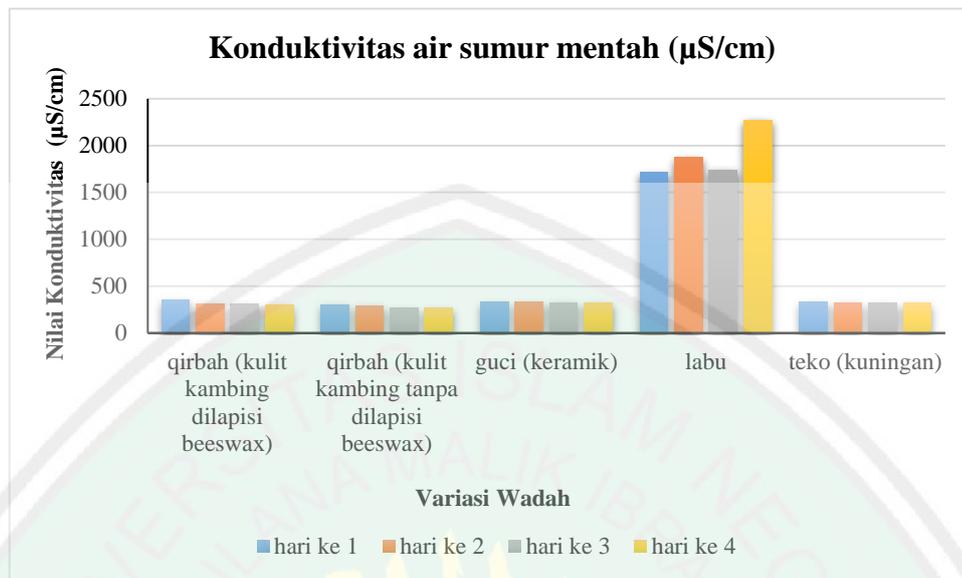
Gambar 4.7. Grafik data hasil pengujian konduktivitas air sumur matang dari hari pertama sampai dengan hari keempat.

Gambar 4.7 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang untuk hari pertama menunjukkan bahwa nilai paling terkecil pada wadah guci yaitu $352 \mu\text{S/cm}$, teko yaitu $352 \mu\text{S/cm}$, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu $362,33 \mu\text{S/cm}$ dan qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu $407 \mu\text{S/cm}$, sedangkan untuk nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang yang tertinggi air yang disimpan dalam wadah labu yaitu $1710 \mu\text{S/cm}$. Kemudian untuk hari kedua nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah teko yaitu $343,66 \mu\text{S/cm}$, guci yaitu $347,66 \mu\text{S/cm}$, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu $460 \mu\text{S/cm}$ dan qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu $460,66 \mu\text{S/cm}$, sedangkan untuk nilai rata-rata konduktivitas tertinggi air sumur matang, air yang disimpan dalam wadah labu yaitu $2018,33 \mu\text{S/cm}$. Kemudian untuk hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang yang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* yaitu $341,33 \mu\text{S/cm}$,

qirbah kulit kambing yang di lapisi *beeswax* yaitu 342,66 $\mu\text{S/cm}$, guci yaitu 351 $\mu\text{S/cm}$ dan teko 351,33 $\mu\text{S/cm}$, sedangkan nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang paling tinggi pada hari ketiga, air yang disimpan dalam wadah labu yaitu 2303 $\mu\text{S/cm}$. Kemudian untuk hari keempat nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang yang paling paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* yaitu 341,3 $\mu\text{S/cm}$, guci yaitu 350 $\mu\text{S/cm}$, teko yaitu 352 $\mu\text{S/cm}$, sedangkan persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur matang paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 2369,3 $\mu\text{S/cm}$ dan qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* yaitu 516,33 $\mu\text{S/cm}$. Menurut (Rani Rahmawati, 2015), standar air layak minum yang baik untuk daya hantar listrik pada air < 1000 yang ditetapkan oleh FAO.

Tabel 4.6 Data Hasil Pengujian Konduktivitas Air Sumur Mentah Dari Hari Pertama Sampai Dengan Hari Keempat

No	Variasi Wadah	Nilai Konduktivitas ($\mu\text{S/cm}$)			
		Hari ke-1	Hari ke- 2	Hari Ke- 3	Hari ke-4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	352.33	310.33	309	298.33
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	305	294	268	270.66
3	guci (keramik)	330.33	330	327	323.33
4	Labu	1715.33	1871.33	1739	2271
5	teko (kuningan)	329.33	323.66	319	319.33



Gambar 4.8 Grafik data hasil pengujian konduktivitas air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat.

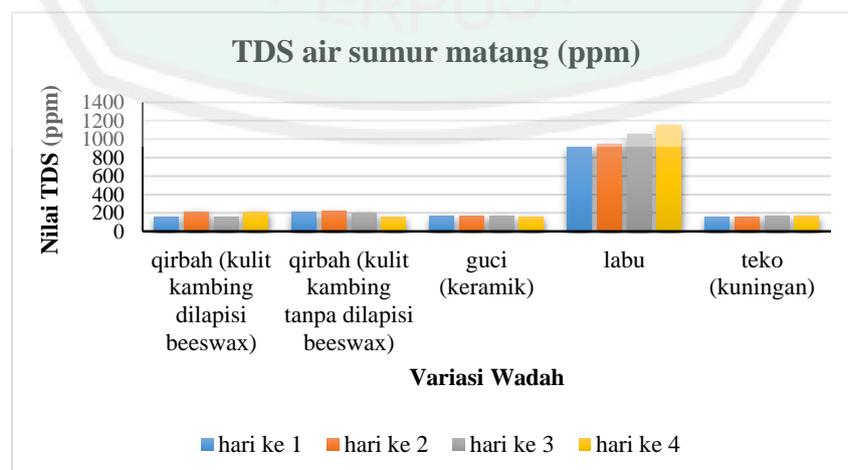
Gambar 4.8 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur mentah pada hari pertama nilai paling terkecil, air yang disimpan dalam wadah teko $329,33 \mu\text{S/cm}$ qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* $305 \mu\text{S/cm}$, qirbah tanpa dilapisi *beeswax* $305 \mu\text{S/cm}$, dan guci $330,33 \mu\text{S/cm}$, sedangkan nilai rata-rata konduktivitas paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu $1715,33 \mu\text{S/cm}$. kemudian untuk hari kedua nilai rata-rata konduktivitas paling terkecil, air yang disimpan dalam qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* $294 \mu\text{S/cm}$, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* $310,33 \mu\text{S/cm}$, teko $323,66 \mu\text{S/cm}$ dan guci $330 \mu\text{S/cm}$, sedangkan nilai rata-rata paling tinggi pada hari kedua, air yang disimpan dalam wadah labu $1739 \mu\text{S/cm}$. Kemudian untuk hari ketiga menunjukkan persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur mentah paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* $268 \mu\text{S/cm}$, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* $309 \mu\text{S/cm}$,

teko 319 $\mu\text{S}/\text{cm}$ dan guci 327 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sedangkan nilai rata-rata konduktivitas tertinggi air yang disimpan wadah labu 1739 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Kemudian untuk hari keempat menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata konduktivitas air sumur mentah paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 270,66 $\mu\text{S}/\text{cm}$, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 298,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$, teko 319,33 $\mu\text{S}/\text{cm}$ guci 323.33 $\mu\text{S}/\text{cm}$, sedangkan nilai rata-rata konduktivitas air yang disimpan dalam wadah labu 2271 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

D. Data Hasil Pengujian Sifat Fisis Air Sumur Gasek untuk TDS (ppM)

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian TDS Air Sumur Matang Selama Empat Hari

No	variasi wadah	Nilai TDS (ppm)			
		Hari Ke-1	Hari Ke-2	Hari ke-3	Hari Ke -4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	161.33	214.33	152.33	215
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	209.33	220.33	200.33	153.66
3	guci (keramik)	161.66	162.33	167.33	161.33
4	Labu	907.33	950.33	1053.33	1153.33
5	teko (kuningan)	158	160.66	168.33	168.33

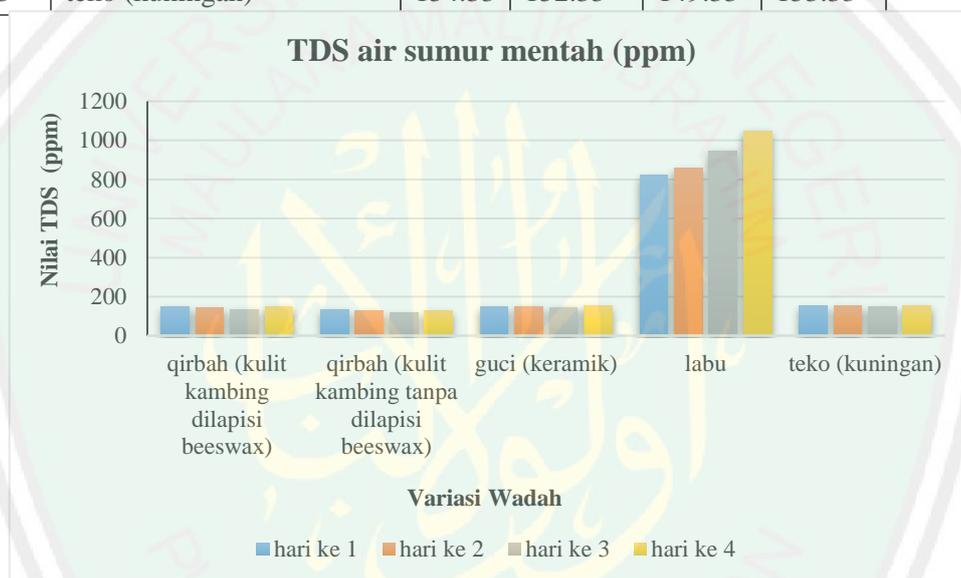


Gambar 4.9. Grafik data hasil pengujian TDS air sumur matang dari hari pertama sampai dengan hari keempat

Gambar 4.9 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur matang untuk hari pertama yang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah teko 158 ppm, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 161,33 ppm dan guci 161,66 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS air sumur matang paling tinggi pada wadah labu 907,33 ppm dan qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 209 ppm. Kemudian untuk hari kedua nilai rata-rata TDS air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah teko 160,66 ppm, guci 162,33 ppm, sedangkan untuk nilai rata-rata paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing yang dilapisi *beeswax* 214,33 ppm, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 220,33 ppm dan, labu 950,33 ppm, kemudian untuk hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur matang paling kecil, air sumur yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing yang dilapisi *beeswax* 152,33 ppm, guci 167,33 ppm dan teko 168,33 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS air sumur matang paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 200,33 ppm dan labu 1053,33 ppm. Kemudian untuk hari keempat persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 153,33 ppm, guci 161,33 ppm, teko 168,33 ppm dan qirbah dilapisi *beeswax* 215 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS air sumur matang paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 1153,33 ppm. Menkes RI 2010, menyatakan bahwa standar air air layak minum untuk TDS 500 ppm.

Tabel 4.8 Data Hasil Pengujian TDS Air Sumur Mentah Selama Empat Hari

No	Variasi Wadah	Nilai TDS (ppm)			
		Hari ke- 1	Hari Ke- 2	Hari Ke -3	Hari Ke-4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	147	142.33	135.33	147.66
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	134	126.66	117	128.66
3	guci (keramik)	150	150.66	146.33	154.66
4	Labu	820.33	858	946.33	1048.66
5	teko (kuningan)	154.33	152.33	149.33	153.33



Gambar 4.10. Grafik data hasil pengujian TDS air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari keempat

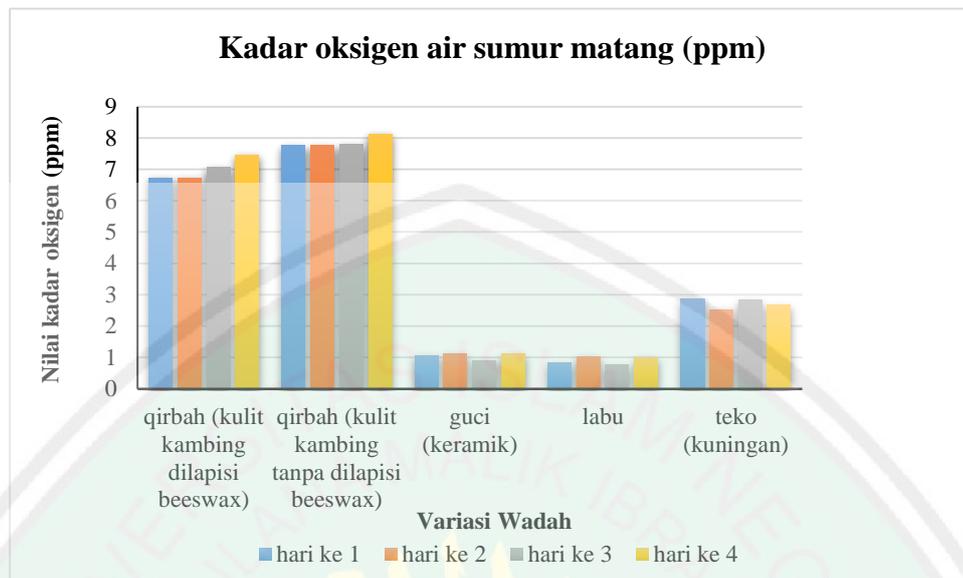
Gambar 4.10 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur matang pada hari pertama paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 134 ppm, qirbah dilapisi *beeswax* 147 ppm, guci 150 ppm dan teko 154,33 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 820,33 ppm. Kemudian persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur mentah untuk hari kedua paling kecil, pada air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 126,33 ppm dan

qirbah dilapisi *beeswax* 142,33ppm, guci 150,66 ppm dan teko 152,33 ppm, sedangkan untuk nilai rata-rata TDS paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 858 ppm. Kemudian persentase perbandingan nilai-rata-rata TDS air sumur mentah hari ketiga paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 117 ppm, qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* 135,33 ppm, guci 146,33 ppm dan teko 149,33 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 943,33 ppm. Kemudian persentase perbandingan nilai rata-rata TDS air sumur mentah pada hari keempat paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 128,66 ppm, qirbah dilapisi *beeswax* 147,66 ppm, teko 153,33 ppm, guci 154,33 ppm, sedangkan nilai rata-rata TDS air sumur mentah paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 1048,33 ppm.

E. Data Hasil Pengujian Sifat Fisi air sumur Gasek Untuk Kadar Oksigen

Tabel 4.9 Data Hasil pengujian Kadar Oksigen air sumur Matang Selama Empat Hari

No	Variasi Wadah	Nilai Kadar Oksigen (ppm)			
		Hari ke-1	Hari ke-2	Hari ke- 3	Hari ke- 4
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	6.73	6.73	7.06	7.46
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	7.76	7.76	7.8	8.13
3	guci (keramik)	1.06	1.13	0.9	1.1
4	Labu	0.83	1.03	0.76	1
5	teko (kuningan)	2.86	2.53	2.83	2.66



Gambar 4.11 Grafik data hasil pengujian kadar oksigen air sumur matang dari hari pertama sampai dengan hari keempat.

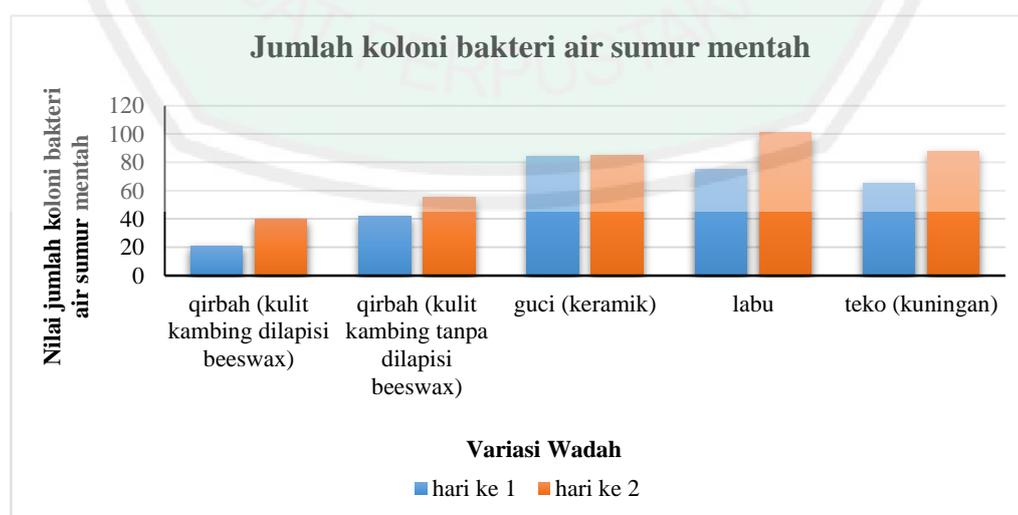
Gambar 4.11 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata kadar oksigen air sumur matang hari pertama paling kecil, air yang disimpan dalam wadah labu 0,83 ppm, guci 1,06 ppm dan teko 2,86 ppm, sedangkan untuk nilai rata-rata kadar oksigen paling tertinggi, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 7,76 ppm dan qirbah dilapisi *beeswax* 6,73 ppm. Kemudian hari kedua persentase perbandingan nilai rata-rata kadar oksigen air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah labu 1,03 ppm, guci 1,13 ppm, teko 2,53 ppm, sedangkan nilai rata-rata kadar oksigen paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 7,76 ppm dan qirbah dilapisi *beeswax* 6,73 ppm. Kemudian hari ketiga persentase perbandingan nilai rata-rata kadar oksigen air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah labu 0,76 ppm, guci 0,9 ppm dan teko 2,83 ppm, sedangkan untuk nilai rata-rata kadar oksigen paling tertinggi, air yang disimpan dalam wadah qirbah tanpa dilapisi

beeswax 7,8 ppm dan qirbah tanpa dilapisi *beeswax* 7,06 ppm. Kemudian hari keempat persentase perbandingan nilai rata-rata kadar oksigen air sumur matang paling kecil, air yang disimpan dalam wadah labu 1 ppm, guci 1,1 ppm dan teko 2,66 ppm, sedangkan nilai rata-rata kadar oksigen paling tinggi air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* 8,13 ppm dan qirbah kulit kambing yang dilapisi *beeswax* 7,46 ppm.

F. Data Hasil Pengujian Jumlah Koloni Bakteri Air Sumur Gasek

Tabel. 4.10 Data Hasil Pengujian Jumlah Koloni Bakteri air Sumur Mentah Selama dua hari

No	Variasi Wadah	Jumlah koloni Bakteri	
		Hari ke-1	Hari Ke-2
1	qirbah (kulit kambing dilapisi <i>beeswax</i>)	21	39.6
2	qirbah (kulit kambing tanpa dilapisi <i>beeswax</i>)	42	55
3	guci (keramik)	84	85
4	Labu	75.3	101
5	teko (kuningan)	65.3	88



Gambar 4.12 Grafik data hasil pengujian jumlah koloni bakteri air sumur mentah dari hari pertama sampai dengan hari kedua.

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa persentase perbandingan nilai rata-rata jumlah koloni bakteri air sumur mentah hari pertama paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing dilapisi beeswax 21 koloni, qirbah kulit kambing tanpa dilapisi beeswax 42 koloni, teko 65,3 koloni dan labu 75,3 koloni, sedangkan nilai rata-rata jumlah koloni bakteri paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah guci 84 koloni, kemudian untuk hari kedua persentase nilai rata-rata jumlah koloni bakteri air sumur mentah paling kecil, air yang disimpan dalam wadah qirbah dilapisi beeswax 89,6 koloni, qirbah tanpa dilapisi beeswax 55 koloni, guci 85 koloni dan teko 88 koloni, sedangkan nilai jumlah koloni paling tinggi, air yang disimpan dalam wadah labu 101 koloni. Menurut Menkes RI. 2010, menyatakan bahwa standar persyaratan kualitas air minum dalam kisaran nilai jumlah bakteri *E.Coli dan Colliform* 0.

4.2 Pembahasan

Proses pembuatan qirbah kulit kambing ada dua cara yang digunakan dalam proses penyamakan. Penyamakan dengan bahan kimia dan penyamakan nabati. Qirbah yang terbuat dari kulit yang disamak secara nabati menggunakan bahan-bahan alami sebagai proses penyamakan. Supaya tidak merubah sifat fisis air yang di dalam qirbah dan akan tetap terjaga kualitas air tersebut. Apabila kulit yang disamak secara kimia ditakutkan mempengaruhi terhadap kemurnian kulit dan nantinya akan mempengaruhi terhadap Sifat fisis air dalam qirbah tersebut. Qirbah kami hadirkan kembali dalam rangka mengikuti sunah Nabi Muhammad SAW. Selain dari itu untuk mencegah pencemaran limbah botol palastik diseluruh dunia yang berujung di perain kini sudah mencapai sekitar 86% dari benda-benda plastik

yang mengotori sungai dan laut sehingga dapat mengganggu ekosistem. Namun pada masa sejarah khalifan Rasulullah para sahabat menyimpan air di dalam wadah yang terbuat dari kulit yaitu qirbah. Qirbah bukan hanya suatu benda tempat air minum yang berdiri sendiri, namun qirbah adalah bagian dari suatu sistem dari pengelolaan air yang berdampak sangat luas.

Qirbah yang masih lunak diisi dengan biji-bijian sampai membetuk desain, kemudian dilapisi dengan *beeswax* atau lilin lebah, sehingga qirbah menjadi keras dan membetuk sebuah wadah yang kokoh. *Beeswax* digunakan untuk pelapis wadah agar dapat mencegah jamur yang dapat tumbuh dipermukaan luar qirbah, sedangkan pada pelapisan *beeswax* di dalam qirbah untuk menghilangkan bau yang tersisa pada kulit agar rasa air yang dihasilkan bisa lebih segar. Dari hasil pembuatan qirbah kami melakukan perbandingan antara qirbah kulit kambing yang dilapisi *beeswax* dengan qirbah kulit kambing yang tanpa dilapisi *beeswax* dari hasil pengujian tidak jauh berbeda antara keduanya.

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

Dalam *beeswax* terdapat kandungan kimia diantaranya hidrokarbon 14 % asam *polyester* 1% *hidroksi polyester* 8 % *hidroksi monoester* 4 % *monoester* 35 % asam *ester* 1 % *triesther* 3 % *diester* 14 % asam lemak bebas 12 %. Ketika *beeswax* dijadikan sebagai pelapis qirbah, diantara *beeswax* dengan kulit tersebut menyatu

dan terjadi sebuah reaksi. Berbeda dengan halnya ketika *beeswax* dijadikan pelapis untuk wadah alumunium kuningan (teko) dan guci (keramik), yang terjadi pada wadah terbut *beeswax* yang dilapisi pada wadah tersebut tidak menyatu dan tidak terjadi interkasi antara benda tersebut dan apabila *beeswax* dijadikan pelapis untuk wadah labu sama dengan wadah teko kuningan dan guci tidak terjadi interaksi dengan wadah tersebut.



Gambar 4.13 Qirbah tanpa *beeswax*

Gambar 4.13 menunjukkan bahwa qirbah yang tanpa dilapisi *beeswax* dilihat dengan menggunakan mikroskop digital menunjukkan adanya potensi peertumbuhan jamur pada qirbah kulit kambing tanpa *beeswax* dan ditakutkan terjadi kebocoran pada wadah tersebut.



Gambar 4.14 Qirbah dengan *beeswax*

Gambar 4.14 menunjukkan bahwa qirbah kulit kambing yang menggunakan *beeswax*. Dilihat dengan mikroskop digital, menunjukkan dapat mencegah terjadinya tumbuh jamur pada qirbah dan mencegah terjadi kebocoran dalam qirbah ketika air disimpan dalam wadah tersebut.

Jadi sangat jelas bahwa *beeswax* tersebut mampu melindungi permukaan kulit pada wadah qirbah dari pertumbuhan jamur namun sifat dari *beeswax* itu sendiri selain melindungi dari jamur dia bersifat *aseptic* mencegah mikroba yang berbahaya. Namun masyarakat pada umumnya di daerah pinggiran Kota dan pedesaan sebagian besar mengkonsumsi air sumur yang dimasak untuk dikonsumsi. Tidak sedikit dari mereka yang mengkonsumsi air sumur mentah. Oleh karena itu air yang digunakan sebagai sampel untuk pengujian ini menggunakan air sumur mentah dan air sumur matang. Air tersebut diuji sifat fisis apakah air layak dikonsumsi ketika disimpan selama empat hari dari masing-masing wadah dengan patokan nilai standar air layak minum.

Air sumur yang aslinya airnya mentah dalam penelitian ini air sumur dibagi menjadi dua yang pertama Air sumur mentah dan air sumur yang matang. Air sumur matang dan air sumur mentah disimpan dalam qirbah kulit kambing yang dilapisi *beeswax* dan qirbah tanpa dilapisi *beeswax* serta disimpan pada tiga wadah lainnya yang dijadikan sebagai perbandingan meliputi teko (aluminium kuningan), guci (keramik) dan labu. Setelah air dimasukkan dalam lima wadah air minum tersebut disimpan selama empat hari. Empat hari pada minggu pertama merupakan pengulangan pertama, empat hari pada minggu kedua merupakan pengulangan kedua, empat hari minggu ketiga merupakan pengulangan hari ketiga. Dilakukan tiga

kali ulangan agar supaya mengetahui pada ulangan kebarapa data hasil penelitian yang paling baik. Pada penjelasan data hasil pengujian pada masing-masing parameter (pH, suhu, konduktivitas, TDS dan kadar oksigen serta uji bakteri).

Berdasarkan dari hasil penelitian ini terkait dengan uji pH air sumur matang dan air sumur mentah yang disimpan dalam masing-masing wadah selama empat hari, nilai pH yang rendah dan pH yang nilainya tinggi ada kaitannya dengan kualitas air yang layak dikonsumsi untuk tubuh sehingga dapat berpengaruh baik pada kesehatan. Menurut permenkes standar nilai pH air layak minum secara normal 6,5 s/d 8,5. Uraian dari nilai pH ($< 6,5$) berupa asam, Sedangkan nilai pH = 7 dianggap air murni yang sifatnya netral, sedangkan pH ($> 8,5$) mengindikasikan air mengandung padatan tinggi mengandung ion logam seperti besi, mangan, tembaga, timbal, dan seng. Untuk pH air sumur matang dan mentah, air yang disimpan dalam wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan qirbah kulit kambing tanpa dilapisi *beeswax* mampu merubah nilai pH, dalam kondisi pH 7 yang sifatnya netral (air murni). Karena kulit yang sudah disamak kondisi kolagen, dan caretin menjadi lebih kuat dan tahan terhadap kondisi apapun sehingga kulit yang sudah disamak menjadi nitral, sehingga mempengaruhi terhadap nilai pH-nya. Menurut purnomo (1991) dimana bila kolagen bereaksi dengan bahan penyamak kulit menjadi tahan terhadap kondisi asam dan basa serta mikroorganisme. Dalam kata lain kondisi kulit stabil.

Untuk wadah guci dan wadah teko, nilai pH-nya berada antara 8,5 dari nilai ini menunjukkan bahwa nilai pH air dalam wadah berada pada standard air layak minum yang sifatnya basa, selama empat hari. Kandungan pH yang terlalu tinggi

dapat berdampak negatif bagi tubuh, sehingga dapat mempengaruhi terhadap kandungan logam terlarut. Sedangkan nilai pH wadah labu berada pada kondisi netral, karena nilai pH-nya berada pada pH 7, karena labu mempunyai sifat diuretik yang dapat menjaga kesegaran dalam air.

Nilai suhu air sumur matang dan air sumur yang mentah yang disimpan selama empat hari dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya. Apabila pada hari pertama suhu ruang meningkat maka suhu air yang tersimpan dalam wadah akan meningkat dan apabila pada hari kedua suhu ruangnya rendah maka suhu air yang tersimpan dalam wadah tersebut akan rendah begitu pula pada hari ketiga dan hari keempat. Suhu lingkungan sangat berpengaruh terhadap suhu air yang ada didalam wadah. Hal ini berkaitan dengan nilai kadar oksigen yang terlarut di dalam air. Apabila suhunya rendah maka nilai kadar oksigen yang terlarut di dalam air akan tinggi dan sebaliknya apabila suhunya tinggi maka kadar oksigennya akan rendah. Adapun tinggi dan rendahnya nilai kadar oksigen juga berkaitan dengan jumlah bakteri, tingginya kadar oksigen dalam air tergantung juga pada aktivitasi respirasi mikroorganisme di dalam air. Respirasi mikroorganisme ada dua, yaitu respirasi aerob dan respirasi anaerob, respirasi aerob proses pernafasan makhluk hidup yang membutuhkan oksigen, sedangkan respirasi anaerob yakni pernafasan makhluk hidup yang tidak memerlukan oksigen, respirasi anaerob terjadi Pada bagian sitoplasma untuk mengurai senyawa organik, respirasi anaerob hanya menghasilkan energi yang jauh lebih kecil dari 2 ATP. Oleh sebab itu air yang disimpan didalam wadah qirbah jumlah kadar oksigennya semakin meningkat. Karena

mikroorganisme atau bakteri yang berada di dalam wadah qirbah dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax* tergolong pada bakteri anaerob,

Sedangkan untuk nilai konduktivitas dan TDS air sumur matang dan air sumur mentah dari lima wadah pengujian yang disimpan selama empat hari dari tabel dan grafik menunjukkan bahwa konduktivitas dan TDS yang paling mendekati standarisasi air layak minum, pada wadah qirbah kulit kambing dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, guci, dan teko, tinggi dan rendahnya nilai konduktivitas sebanding dengan nilai TDS. Nilai konduktivitas dan TDS saling berhubungan, apabila nilai konduktivitasnya rendah maka nilai TDS nya juga rendah dan sebaliknya apabila nilai konduktivitasnya tinggi maka nilai TDS nya juga tinggi. Sedangkan pada wadah labu nilai konduktivitas ataupun TDS nya lebih tinggi. Demikian karena disebabkan wadah labu merupakan material alam. Setiap yang berasal dari material alam seperti buah-buahan, sayur-sayuran mengandung zat organik yang menyebabkan TDS-nya tinggi dan otomatis nilai konduktivitasnya juga tinggi. Kandungan di dalam air terdapat dua zat terlarut yaitu zat organik dan zat anorganik. Zat organik biasanya terdapat pada buah-buahan, sayur sayuran dan material alam, Sehingga apabila menyimpan air di wadah material alam seperti labu nilai konduktivitas dan TDS nya akan tinggi karena akan terjadi pengendapan bahan zat organik dari wadah dan ion organik yang terlarut dalam air tersebut sehingga daya hantar listrik atau konduktivitas dan TDS nya akan tinggi. Sedangkan untuk zat anorganik meliputi kadar logam seperti Fe (logam besi), Zn (logam seng), Pb (logam timbal), dan lain-lain. Sehingga apabila menyimpan air di wadah aluminium, nilai konduktivitas dan TDS nya akan tinggi karena akan terjadi

pengendapan bahan logam dari wadah dan kadar logam yang terlarut dalam air tersebut sehingga daya hantar listrik atau konduktivitas dan TDS nya akan tinggi.

Berdasarkan dari pengujian suhu air sumur matang dan air sumur mentah yang disimpan di lima jenis wadah yang diujikan. Berdasarkan tabel dan grafik dari hasil pengujian menunjukkan bahwa air yang disimpan dimasing-masing wadah lebih cenderung stabil dan berada pada nilai standarisasi air layak minum, dari hari pertama sampai dengan hari keempat suhu tidak stabil, karena tinggi dan rendahnya suhu dipengaruhi oleh lingkungan sekitarnya.

Pengujian bakteri menggunakan metode TPC (*Total Plate Counter*) dengan variasi waktu selama dua hari serta pengencerannya sampai dengan pengenceran kelima. Bakteri yang dihitung yaitu bakteri yang muncul atau tumbuh dicawan petri, adapun jumlah koloni bakteri pada qirbah dihari pertama nilainya rentang 21-42 koloni pada hari kedua meningkat menjadi 39-55 koloni. Peningkatan koloni bakteri sangat mungkin dari pertamabahan bakteri yang masuk melalui mulut wadah qirbah.

Hubungan nilai derajat keasaman (pH) dengan jumlah pertumbuhan bakteri. Bakteri lebih cenderung hidup pada kondisi yang sesuai dengan lingkup hidup bakteri. Penggunaan qirbah dapat menurunkan jumlah bakteri yang hidup, karena wadah qirbah dapat menstabilkan air yang berada di dalamnya dengan adanya interekasi *beeswax* yang bersifat anti bakteri dan kulit yang tahan terhadap kondisi asam dan basa serta serangan mikroorganisme.

Hasil analisis data pengujian menggunakan *one way annova* menunjukkan bahwa wadah air minum mempengaruhi derajat keasaman (pH), konduktivitas,

TDS. Kadar oksigen dan pertumbuhan bakteri pada air sumur. pH dan kadar oksigen pada wadah qirbah mendekati nilai standard, dan pertumbuhan bakteri pada wadah qirbah lebih sedikit dari pada wadah guci, teko, labu. Sedangkan pada wadah guci dan teko memiliki nilai pH, konduktivitas dan TDS yang sesuai dengan standard menkes. Hal ini menunjukkan bahwa qirbah layak digunakan sebagai wadah air minum sesuai dengan standard yang berlaku.

Oleh karena itu di anjurkan untuk menggunakan wadah qirbah sebagai wadah air minum. Karena dalam hadist yang diriwayatkan dari Jabir R.A Rasulullah Saw mengunjungi sebuah rumah milik kaum Ansor bersama seorang sahabatnya dan berkata kepada pemilik rumah, *“Bila engkau memiliki air di dalam wadah dari kulit yang tersisa dari semalam berikan kepada kami untuk meminum bila tidak biarlah kami meminum dari aliran airnya langsung.”* (Sahih Bukhari muslim).

Qirbah digunakan sebagai wadah untuk menyipam air. Selain dari itu qirbah berpotensi untuk diaplikasikan di masyarakat dengan tujuan mengurangi penggunaan botol plastik. Budaya pada masa Rasulullah sebagian besar dari mereka menggunakan qirbah sebagai tempat menyimpan air minum. Dalam Al-qur’an telah menyebutkan beberapa manfaat dari binatang ternak seperti yang disebutkan pada surat an-Nahl ayat 5 Allah SWT berfirman:

وَالْأَنْعَامَ خَلَقَهَا لَكُمْ فِيهَا دِفْءٌ وَمَنْفَعٌ وَمِنْهَا تَأْكُلُونَ ﴿٥﴾

“Dan Dia telah menciptakan binatang ternak untuk kamu padanya ada (bulu) yang menghangatkan dan berbagai-bagai manfaat, dan sebahagiannya kamu makan” (QS. An-Nahl ayat 5).

Dalam tafsir Al-qu'ran jalalayn menjelaskan (Dan binatang ternak) yakni unta, sapi dan kambing. Lafal al-an'aam dibaca nashab karena dinashabkan oleh fi'il yang diperkirakan keberadaannya lalu fi 'il tersebut ditafsirkan atau dijelaskan oleh lafal berikut ini, yaitu: (Dia telah menciptakannya untuk kalian) sebagian dari manusia (padanya ada kehangatan) yaitu bulu dan kulitnya dapat dibuat pakaian dan selimut untuk penghangat tubuh kalian (dan berbagai manfaat) yaitu dari anak-anaknya, air susunya dan dapat dijadikan sebagai kendaraan (dan sebagiannya kalian makan) zharaf didahulukan karena untuk tujuan fashilah.



BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan Hasil penelitian yang dilakukan tentang pengaruh penggunaan qirbah berbahan kulit kambing terhadap sifat fisis air upaya memasyarakatkan qirbah dalam rangka mengikuti Sunnah dapat kami simpulkan;

1. Hasil analisis *one way anova* menunjukkan bahwa air yang disimpan dalam wadah qirbah dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, teko, guci dan labu dapat mempengaruhi terhadap nilai pH pada rentang (7,2-79,26), nilai konduktivitas pada rentang (309-2369,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$), nilai TDS dan kadar oksigen pada rentang (0,83-1048,66 ppm). Air yang disimpan di wadah (qirbah, teko dan keramik) masih berada pada standar air yang layak minum.
2. Wadah pengujian qirbah dilapisi *beeswax* dan tanpa dilapisi *beeswax*, teko, guci dan labu mempengaruhi terhadap pertumbuhan bakteri pada rentang (21-101 koloni) pada wadah qirbah pertumbuhan bakterinya lebih sedikit dari pada wadah yang lain.

5.2 Saran

Berdasarkan dari Penelitian ini perlu dilakukan penelitian lanjutan terkait dengan membuat wadah qirbah yang dari kulit hewan (unta dan kelinci) dan ditambah parameter pengujian seperti warna air, kesedahan, kadar logam yang terlarut dalam air yang lebih spesifik.

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.
- Arthana, I.W. 2007. *Studi Kualitas Air Beberapa Mata Air di Sekitar Bedugul, Bali (The Study of Water Quality of Springs Surrounding Bedugul, Bali) Jurnal Lingkungan Hidup*. Bumi Lestari .Vol 7:4.
- Boyd, CE. 1982. *Water Quality in Warm Water Fish Fond*. Auburn University Agricultural Experimenta: Auburn Alabama.
- 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.
- Imam Ghazali Said, dkk.2007 *Analisis Fiqih dan Mujtahid I*. Jakarta: Pustaka Amani.
- Fardiaz, S. 1992. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta: Kanisius.
- 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.
- Narwanto dan Sri Mulyani. 2003. *Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Semarang: Fakultas Peternakan UNDIP.
- 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.
- S.M, Khopkar. 2007. *Konsep Dasar Analitik*. Jakarta: UI Press.
- Staf pengajar FK UI. 1993. *Mikrobiologi Kedokteran*. Jakarta: Bina Rupa Aksara.
- Sudarminto, 2000. *Pengaruh Lama Perebusan Pada Kulit Sapi*. Jurusan Pangan dan Gizi. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- 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.

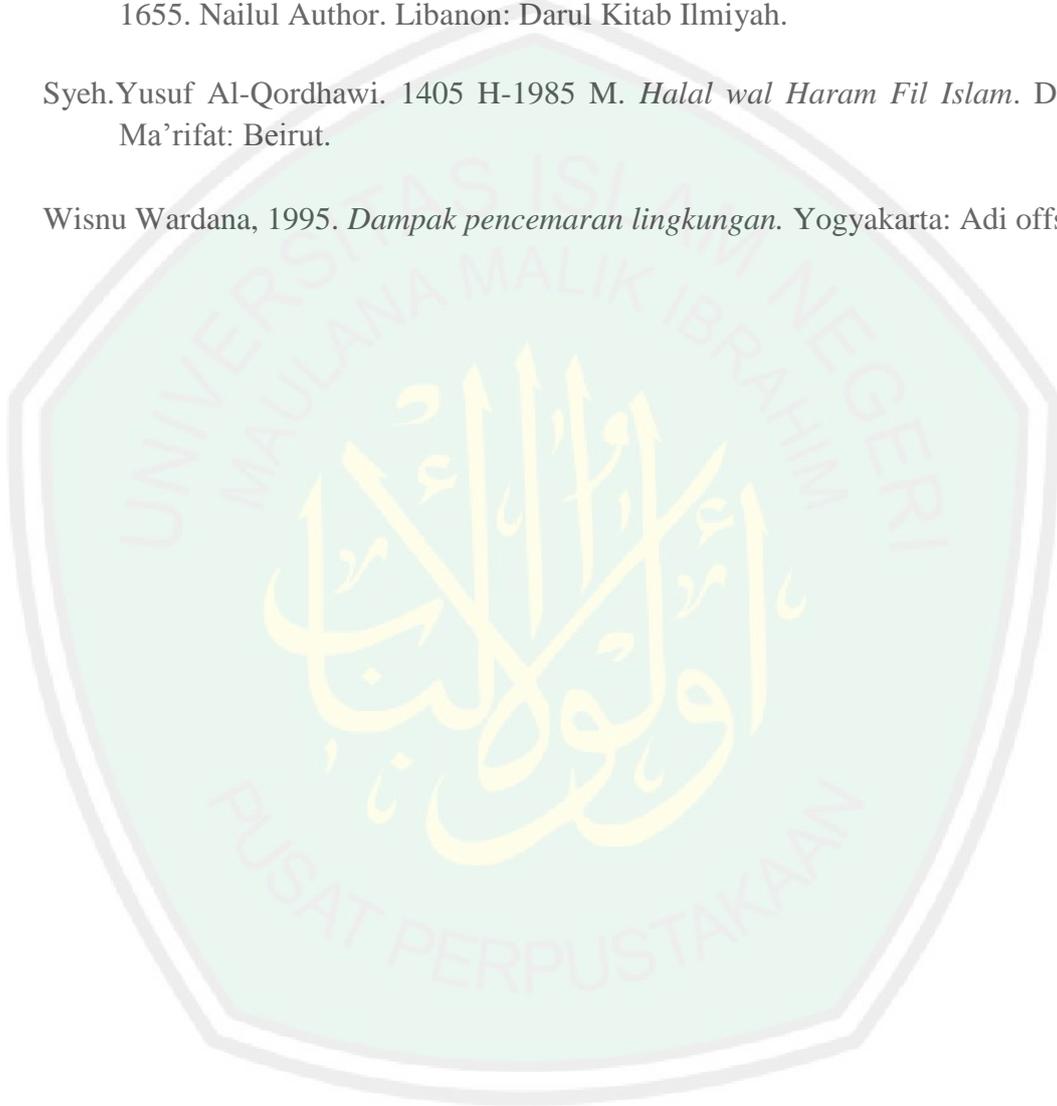
Sutio 2008. *Buku Penuntun Kuliah Mikrobiologi Dasar*. Banda Aceh.

Sutejo, A. 2000. *Pembuatan Rambal Sapi*. Jurnal Makanan Tradisional.

Syeh Al-Imam Muhamad bin Ali bin Muhamad As-Asy-Syaukani. *Fathul Majid* 1655. Nailul Author. Libanon: Darul Kitab Ilmiah.

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

Wisnu Wardana, 1995. *Dampak pencemaran lingkungan*. Yogyakarta: Adi offset.



LAPIRAN 1 Data Pengujian sifat fisis air

Data hasil pengujian sifat fisis air (ph, konduktivitas, TDS, kadar oksigen, suhu) terhadap wadah (Qirbah kulit kambing dilapisi beeswax dan tanpa dilapisi beeswax, teko kuningan, labu, guci, keramik) selama empat hari pengujian..

Data Hasil Pengujian Ph Air Matang

Tabel data hari pertama Uji pH Air Matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	7.3	7.8	7.2
2	Qirbah non beeswax	7.2	7.8	7.1
3	Guci (keramik)	9.6	9.7	8.5
4	Labu	9.8	8.4	7.2
5	Teko (kuningan)	9.4	9.5	8.6

Tabel Data hari kedua Uji pH Air Matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	7.5	7.9	7.3
2	Qirbah non besweex	7.4	7.9	7.3
3	Guci (kramik)	9.6	9.6	8.4
4	Labu	8.3	7.9	7.2
5	Teko (kuningan)	9.4	9.4	8.7

Tabel data hari ke tiga Uji pH Air Matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	7.4	7.2	7.2
2	Qirbah non besweex	7.3	7.1	7.3
3	Guci (kramik)	9.6	8.8	8.6
4	Labu	8.2	7.1	7.1
5	Teko (kuningan)	9.5	8.7	8.7

Tabel data hari ke empat Uji pH Air Matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	7.3	7.1	7.2
2	Qirbah non besweex	7.2	7.0	7.3
3	Guci (kramik)	9.5	8.7	8.7
4	Labu	8.2	7.1	7.2

5	Teko (kuningan)	9.5	8.6	8.6
---	-----------------	-----	-----	-----

Data Hasil Pengujian pH Air Mentah

Tabel data hasil hari pertama uji pH Air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	7.2	7.5	6.9
2	Qirbah non beeswex	7.1	7.6	7.1
3	Guci (keramik)	8.0	8.1	7.4
4	Labu	8.6	7.8	7.0
5	Teko (kuningan)	8.5	9.1	8.4

Tabel data hasil hari ke dua uji pH air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	6.9	7.5	7.0
2	Qirbah non beeswex	7.3	7.6	7.2
3	Guci (keramik)	8.3	8.3	7.7
4	Labu	8.1	7.8	6.8
5	Teko (kuningan)	9.0	9.3	8.5

Tabel data hasil hari ke tiga uji pH air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	6.9	6.8	6.9
2	Qirbah non beeswex	7.1	6.9	7.2
3	Guci (keramik)	8.8	8.1	8.0
4	Labu	8.2	7.1	6.9
5	Teko (kuningan)	9.3	8.6	8.6

Tabel data hasil hari ke empat uji pH air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	6.7	6.8	7.0
2	Qirbah non beeswex	7.0	6.9	7.1
3	Guci (keramik)	9.1	8.3	8.4
4	Labu	8.1	7.1	6.9
5	Teko (kuningan)	9.4	8.6	8.7

Data Hasil Uji Konduktivitas Air Matang

Tabel data hari pertama uji konduktivitas air matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1 (μ s)	2 (μ s)	3 (μ s)
1	Qirbah (kulit kambing)	453	453	316
2	Qirbah non besweex	497	280	310
3	Guci (keramik)	365	348	343
4	Labu	2774	1730	626
5	Teko (kuningan)	364	355	340

Tabel data hari kedua uji konduktivitas air matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1(μ s)	2 (μ s)	3 (μ s)
1	Qirbah (kulit kambing)	420	446	516
2	Qirbah non besweex	869	253	270
3	Guci (keramik)	353	348	342
4	Labu	3390	1905	760
5	Teko (kuningan)	357	350	332

Tabel data ketiga uji konduktivitas air matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1 (μ s)	2(μ s)	3(μ s)
1	Qirbah (kulit kambing)	490	257	281
2	Qirbah non besweex	527	237	260
3	Guci (keramik)	357	353	343
4	Labu	4070	1992	847
5	Teko (kunigan)	355	358	342

Tabel data ke empat uji konduktivitas air matang

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1(μ s)	2 (μ s)	3 (μ s)
1	Qirbah (kulit kambing)	639	457	453
2	Qirbah non besweex	541	236	248
3	Guci (keramik)	356	349	345
4	Labu	4093	2087	929
5	Teko (kunigan)	355	360	341

Data Hasil Pengujian Konduktivitas Air Mentah

Tabel data hasil hari pertama uji konduktivitas air mentah (μs)

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	392	286	298
2	Qirbah non beeswex	434	227	254
3	Guci (keramik)	336	327	328
4	Labu	2749	1327	1073
5	Teko (kuningan)	337	325	327

Tabel data hasil hari kedua uji konduktivitas air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	399	264	268
2	Qirbah non beeswex	397	263	222
3	Guci (keramik)	327	328	335
4	Labu	2850	1648	1116
5	Teko (kuningan)	322	322	327

Tabel data hasil hari ke tiga uji konduktivitas air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	430	244	253
2	Qirbah non beeswex	391	193	220
3	Guci (keramik)	330	324	327
4	Labu	2922	1064	1233
5	Teko (kuningan)	323	314	320

Tabel data hasil hari ke empat uji konduktivitas air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	443	228	229
2	Qirbah non beeswex	402	199	211
3	Guci (keramik)	323	321	327
4	Labu	3742	1870	1201
5	Teko (kuningan)	317	319	322

Data Hasil Pengujian Suhu Air Mateng

Tabel data hasil hari pertama uji suhu air mateng °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	30.3	25.6	26.4
2	Qirbah non beeswex	27.6	25.8	26.4
3	Guci	27.1	26.5	26.4
4	Labu	27.2	26.2	26.4
5	Teko	28.3	25.8	26.7

Tabel data hasil hari kedua Uji suhu air mateng °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	26.5	26.7	27.1
2	Qirbah non beeswex	26.1	26.2	27.0
3	Guci	26.4	25.9	27.3
4	Labu	26.0	26.0	27.6
5	Teko	25.9	25.9	27.2

Tabel data hasil hari ketiga uji suhu air mateng °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	27.1	26.2	26.9
2	Qirbah non beeswex	26.9	26.3	27.0
3	Guci	28.1	26.8	27.1
4	Labu	26.8	26.8	27.1
5	Teko	26.9	26.5	27.2

Tabel data hasil hari ke empat uji suhu air mateng °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	27.5	26.5	26.4
2	Qirbah non beeswex	27.2	26.2	26.9
3	Guci (kramik)	27.2	27.0	26.3
4	Labu	27.1	26.9	26.1
5	Teko (kunigan)	27.1	26.5	26.1

Data Hasil Pengujian Suhu Air Mentah °C

Tabel data hasil hari pertama uji suhu air mentah °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	28.4	26.1	26.1
2	Qirbah non beeswex	28.1	26.1	26.2
3	Guci (keramik)	27.9	26.4	26.5
4	Labu	27.7	26.2	26.1
5	Teko (kuningan)	28.0	26.3	26.3

Tabel data hasil hari ke dua uji suhu mentah °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	26.9	26.0	27.7
2	Qirbah non beeswex	26.5	26.1	26.2
3	Guci (keramik)	26.7	26.0	27.8
4	Labu	26.5	26.1	27.9
5	Teko (kuningan)	26.7	26.1	27.9

Tabel data hasil hari ke tiga uji suhu air mentah °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	27.4	26.7	27.2
2	Qirbah non beeswex	26.9	26.5	27.2
3	Guci (keramik)	27.4	26.9	27.2
4	Labu	27.1	26.6	26.9
5	Teko (kuningan)	27.2	26.9	26.9

Tabel data hasil hari ke empat uji suhu air mentah °C

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	27.4	26.5	27.0
2	Qirbah non beeswex	27.4	26.8	26.4
3	Guci (keramik)	27.2	26.6	26.8
4	Labu	27.2	26.7	26.3
5	Teko (kuningan)	27.4	26.8	26.5

Data Hasil Pengujian TDS Air Mateng

Tabel data hasil hari pertama uji TDS Air mateng

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	145	188	151
2	Qirbah non besweex	352	132	144
3	Guci (keramik)	153	167	165
4	Labu	1607	810	307
5	Teko (kunigan)	157	171	158

Tabel data hasil hari kedua Uji TDS air mateng

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	192	209	247
2	Qirbah non besweex	355	117	129
3	Guci (keramik)	155	169	163
4	Labu	1607	891	354
5	Teko (kunigan)	149	167	166

Tabel data hasil hari ke tiga uji TDS air mateng

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	198	124	135
2	Qirbah non besweex	225	112	124
3	Guci (keramik)	166	171	165
4	Labu	1848	918	394
5	Teko (kunigan)	168	175	162

Tabel data hasil hari ke empat uji TDS air mateng

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	265	167	213
2	Qirbah non besweex	233	112	116
3	Guci (keramik)	150	170	164
4	Labu	2055	984	421
5	Teko (kunigan)	167	175	163

Data Hasil Pengujian TDS Air Mentah

Tabel data hasil hari pertama Uji TDS air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	165	135	144
2	Qirbah non beeswex	170	109	123
3	Guci (keramik)	132	158	160
4	Labu	1332	615	514
5	Teko (kuningan)	150	154	159

Tabel data hasil hari kedua uji TDS air Mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	167	129	131
2	Qirbah non beeswex	171	96	112
3	Guci (keramik)	134	158	160
4	Labu	1333	714	527
5	Teko (kuningan)	152	149	156

Tabel data hasil hari ke tiga uji TDS air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	197	117	122
2	Qirbah non beeswex	154	92	105
3	Guci (keramik)	125	156	158
4	Labu	1538	775	556
5	Teko (kuningan)	140	153	155

Tabel data hasil hari keempat uji TDS air mentah

No	Variasi tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing)	210	111	109
2	Qirbah non beeswex	187	97	102
3	Guci (keramik)	156	154	154
4	Labu	1768	813	565
5	Teko (kuningan)	149	156	155

Data Hasil pengujian Kadar oksigen

Tabel Data hasil kadar oksigen Matang Hari Pertama

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	6.1	6.4	7.7
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	7.8	7.6	7.9
3	quci (berbahan keramik)	1.3	1	0.9
4	Labu	0.8	0.9	0.8
5	teko (berbahan logam kuningan)	2.9	2.7	3

Tabel Data Hasil Kadar OKsigen Air matang Hari Kedua

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	6.3	7.3	6.6
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	7.9	7.9	7.5
3	quci (berbahan keramik)	1.3	0.8	1.3
4	labu	1.2	0.9	1
5	teko (berbahan logam kuningan)	2.3	2.8	2.5

Tabel Data Hasil Kadar Oksigen Air Matang untuk hari ketiga

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	6.7	7.7	6.8
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	7.8	8	7.6
3	quci (berbahan keramik)	0.8	0.9	1
4	labu	0.7	0.7	0.9
5	teko (berbahan logam kuningan)	2.6	3.2	2.7

Data hasil kadar Oksigen Air untuk hari keempat

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	7.5	8.1	6.8
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	8.3	8.3	7.8
3	quci (berbahan keramik)	1	1.1	1.2

4	labu	0.9	1.1	1
5	teko (berbahan logam kuningan)	1.9	3.3	2.8

Data hasil uji jumlah koloni bakteri pengenceran ke 10^{-5}

Data hasil pengujian bakteri Air Sumur untumentah untuk hari pertama

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	21	24	18
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	45	39	42
3	quci (berbahan keramik)	80	87	85
4	labu	72	79	75
5	teko (berbahan logam kuningan)	65	62	69

Data hasil pengujian bakteri air sumur mentah hari kedua

No	Tempat	Ulangan		
		1	2	3
1	Qirbah (kulit kambing dilapisi beeswax)	48	34	37
2	qirbah (kulit kambing tanpa beeswax)	60	57	48
3	quci (berbahan keramik)	90	86	80
4	Labu	100	104	99
5	teko (berbahan logam kuningan)	88	89	87

LAMPIRAN 3 tabel hasil pengujian Analisis Menggunakan *One Way Anova*

Hari pertama uji pH air sumur Matang

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.983	4	2.496	4.751	.021
Within Groups	5.253	10	.525		
Total	15.236	14			

Hari kedua analisis pH air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.777	4	2.194	9.541	.002
Within Groups	2.300	10	.230		
Total	11.077	14			

Hari ketiga analisis pH air sumur Mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.031	4	2.508	13.579	.000
Within Groups	1.847	10	.185		
Total	11.877	14			

Hari keempat analisis pH air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9.944	4	2.486	14.019	.000
Within Groups	1.773	10	.177		
Total	11.717	14			

Hari pertama analisis konduktivitas air matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4324195.600	4	1081048.900	4.604	.023
Within Groups	2348277.333	10	234827.733		
Total	6672472.933	14			

Hari kedua analisis konduktivitas air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6289332.933	4	1572333.233	4.216	.030
Within Groups	3729222.667	10	372922.267		
Total	10018555.600	14			

Hari ketiga analisis konduktivitas air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1858151.333	4	464537.833	4.705	.021
Within Groups	987424.000	10	98742.400		
Total	2845575.333	14			

Hari keempat analisis konduktivitas air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9469812.933	4	2367453.233	4.546	.024
Within Groups	5207806.000	10	520780.600		
Total	14677618.933	14			

Hari pertama analisis TDS air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1299595.733	4	324898.933	3.645	.044
Within Groups	891330.000	10	89133.000		
Total	2190925.733	14			

Hari kedua analisis TDS air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1414507.333	4	353626.833	4.270	.029
Within Groups	828188.667	10	82818.867		
Total	2242696.000	14			

Hari ketiga analisis TDS air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1914184.667	4	478546.167	4.368	.027
Within Groups	1095529.333	10	109552.933		
Total	3009714.000	14			

Hari keempat analisis uji TDS air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2305940.667	4	576485.167	4.140	.031
Within Groups	1392530.667	10	139253.067		
Total	3698471.333	14			

Hari pertama analisa kadar oksigen air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	124.404	4	31.101	190.414	.000
Within Groups	1.633	10	.163		
Total	126.037	14			

Hari kedua analisis kadar oksigen air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	80.611	4	20.153	4.788	.020
Within Groups	42.087	10	4.209		
Total	122.697	14			

Hari ketiga analisis kadar oksigen air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	135.569	4	33.892	360.557	.000
Within Groups	.940	10	.094		
Total	136.509	14			

Hari keempat analisis kadar oksigen air sumur matang

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	144.789	4	36.197	175.715	.000
Within Groups	2.060	10	.206		
Total	146.849	14			

Hari pertama analisis pH air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4.157	4	1.039	4.724	.021
Within Groups	2.200	10	.220		
Total	6.357	14			

Hari kedua analisis pH air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	6.177	4	1.544	8.644	.003
Within Groups	1.787	10	.179		
Total	7.964	14			

Hari ketiga analisis pH air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	8.489	4	2.122	12.197	.001
Within Groups	1.740	10	.174		
Total	10.229	14			

Hari keempat analisis pH air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	10.783	4	2.696	16.304	.000
Within Groups	1.653	10	.165		
Total	12.436	14			

Hari pertama analisis konduktivitas air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4663374.667	4	1165843.667	7.006	.006
Within Groups	1664054.667	10	166405.467		
Total	6327429.333	14			

Hari kedua analisis konduktivitas air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	5819237.733	4	1454809.433	9.054	.002
Within Groups	1606804.000	10	160680.400		
Total	7426041.733	14			

Hari ketiga analisis konduktivitas air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	4940869.067	4	1235217.267	5.728	.012
Within Groups	2156268.667	10	215626.867		
Total	7097137.733	14			

Hari keempat analisis konduktivitas air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	9296564.933	4	2324141.233	6.591	.007
Within Groups	3526192.000	10	352619.200		
Total	12822756.933	14			

Hari pertama analisis TDS air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1090150.000	4	272537.500	6.799	.007
Within Groups	400849.333	10	40084.933		
Total	1490999.333	14			

Hari kedua analisis TDS air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1228498.267	4	307124.567	8.522	.003
Within Groups	360400.667	10	36040.067		
Total	1588898.933	14			

Hari ketiga analisis TDS air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1603371.067	4	400842.767	7.444	.005
Within Groups	538456.667	10	53845.667		
Total	2141827.733	14			

Hari keempat analisis TDS air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	1961169.600	4	490292.400	5.988	.010
Within Groups	818729.333	10	81872.933		
Total	2779898.933	14			

Hari pertama analisis jumlah koloni bakteri air sumur mentah

ANOVA

DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7962.400	4	1990.600	178.796	.000
Within Groups	111.333	10	11.133		
Total	8073.733	14			

Hari kedua analisis jumlah koloni bakteri air sumur mentah

ANOVA

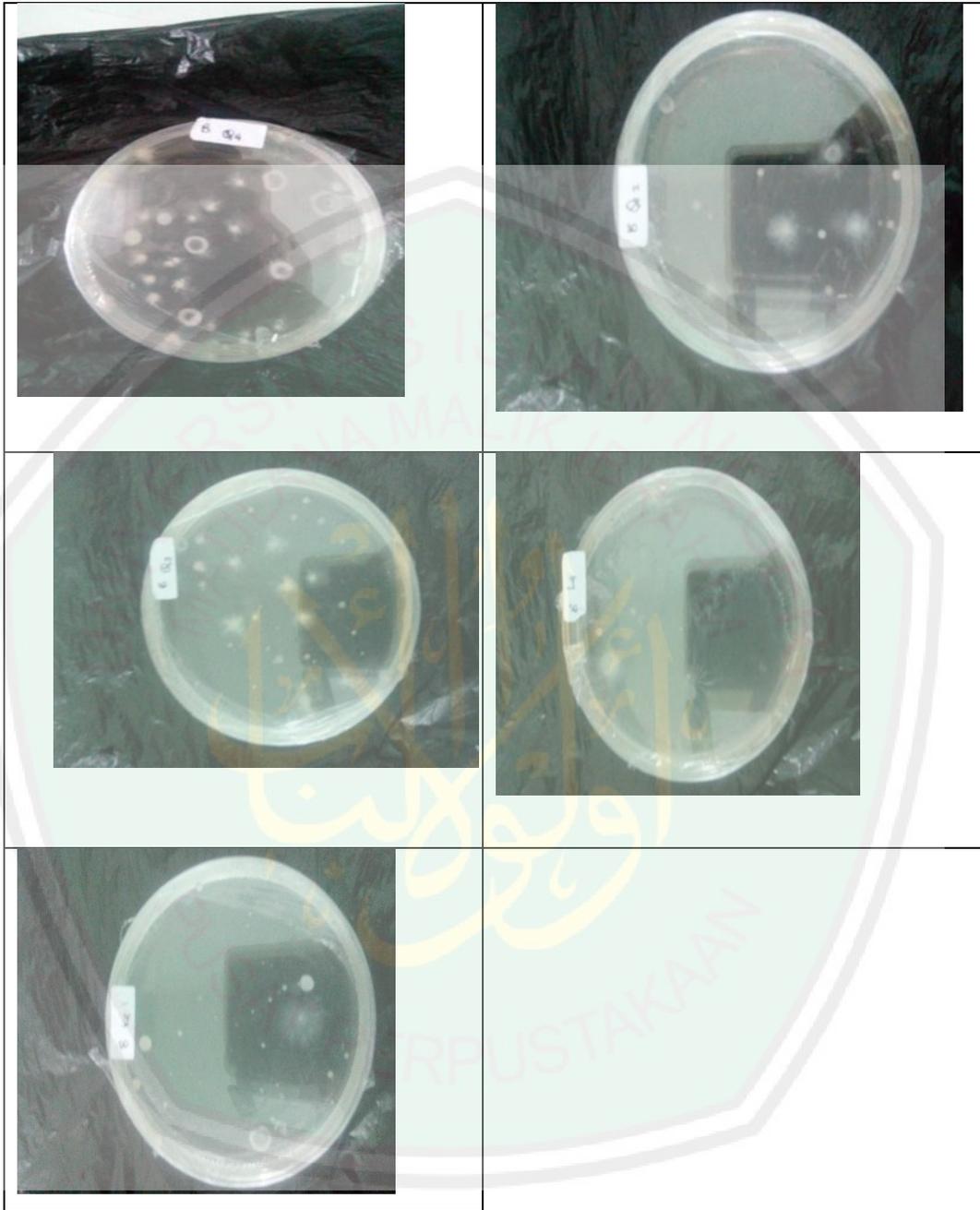
DATA

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	7779.067	4	1944.767	76.767	.000
Within Groups	253.333	10	25.333		
Total	8032.400	14			

Lampiran 3 Dokumentasi Pengambilan Data



Lampiran 4 Dukumentasi jumlah koloni bakteri

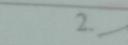
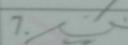
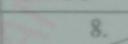
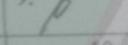


LAMPIRAN 5 Dukomentasi Proses Pembuatan Qirbah



BUKTI KONSULTASI SKRIPSI

Nama : Makbul
NIM : 12640034
Fakultas/ Jurusan : Sains dan Teknologi/ Fisika
Judul Skripsi : Pengaruh Penggunaan Qirbah Berbahan Kulit Kambing Terhadap Sifat Fisis Air (Upaya Memasyarakatkan Qirbah Dalam Rangka Mengikuti Sunnah).
Pembimbing I : Dr. Agus Mulyono, S.Pd, M. Kes
Pembimbing II : Drs. Abdul Basid, M.Si

No	Tanggal	HAL	Tanda Tangan
1	11 Februari 2016	Konsultasi Bab I, II, dan III	1. 
2	20 Juni 2016	Konsultasi Data	2. 
3	15 Juli 2016	Konsultasi Data	3. 
4	19 Juli 2016	Konsultasi Agama	4. 
5	21 Juli 2016	Konsultasi Bab IV	5. 
6	25 Juli 2016	Konsultasi Agama	6. 
7	27 Juli 2016	Konsultasi Bab V	7. 
8	28 Juli 2016	Konsultasi Bab IV dan V	8. 
9	2 Agustus 2016	Konsultasi Keseluruhan Agama dan ACC	9. 
10	3 Agustus 2016	Konsultasi Keseluruhan dan ACC	10. 

Malang, September 2016

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika


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

