

**Pengaruh Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Air, Lemak, Protein
Telur Ayam Berdasarkan Material Penghalang Gelombang
Elektromagnetik**

SKRIPSI

TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TELEKOMUNIKASI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ISNAINOORA TRENGGAMAYUNAHLA
NIM. 125060300111056

UNIVERSITAS BRAWIJAYA

FAKULTAS TEKNIK

MALANG

2016

LEMBAR PENGESAHAN

**Pengaruh Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Air, Lemak, Protein
Telur Ayam Berdasarkan Material Penghalang Gelombang
Elektromagnetik**

SKRIPSI

TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

Ditujukan untuk memenuhi persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Teknik



ISNAINOORA TRENGGAMAYUNAHLA
NIM. 125060300111056

Skripsi ini telah direvisi dan disetujui oleh dosen pembimbing
pada tanggal 13 Juni 2016

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Rudy Yuwono, S.T., M.Sc.

NIP. 19710615 199802 1 003

Dwi Fadila Kurniawan, S.T., M.T.

NIP. 19720630 200003 1 002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

M. Azis Muslim, S.T., M.T., Ph.D.

NIP. 19741203 200012 1 001



JUDUL SKRIPSI:

Pengaruh Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Air, Lemak, Protein Telur Ayam Berdasarkan Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik

Nama Mahasiswa : Isnainoora Trenggamayunahla

NIM : 125060300111056

Program Studi : Teknik Elektro

Konsentrasi : Teknik Telekomunikasi

KOMISI PEMBIMBING :

Ketua : Rudy Yuwono, S.T., M.Sc.

Anggota : Dwi Fadila Kurniawan, S.T., M.T.

TIM DOSEN PENGUJI :

Dosen Penguji I : Ali Mustofa, S.T., M.T.

Dosen Penguji II : M. Fauzan Edy Purnomo, S.T., M.T.

Dosen Penguji III : Ir. Wahyu Adi Priyono, M.T.

Tanggal Ujian : 03 Juni 2016

SK Penguji : 691/UN10.6/SK/2016



PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya dan berdasarkan hasil penelusuran berbagai karya ilmiah, gagasan dan masalah ilmiah yang diteliti dan diulas di dalam Naskah Skripsi ini adalah asli dari pemikiran saya. Tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur jiplakan, saya bersedia Skripsi dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 30 Mei 2016

Mahasiswa,

ISNAINOORA TRENGGAMAYUNAHLA

NIM. 125060300111056

RINGKASAN

Isnainoora Trenggamayunahla, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Brawijaya, Mei 2016, *Pengaruh Gelombang Wi-Fi Terhadap Kandungan Air, Lemak, Protein Telur Ayam Berdasarkan Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik*, Dosen Pembimbing: Rudy Yuwono dan Dwi Fadila Kurniawan.

Telur ayam merupakan bahan makanan yang banyak dikonsumsi masyarakat karena harganya yang murah, namun bergizi tinggi. Pada penelitian ini, diletakkan telur ayam dengan jarak 0,25 meter dari *router wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng. Penelitian ini dilakukan di ruang bebas sehingga, *router wi-fi* berfungsi sebagai tambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz. Dari hasil penelitian, dengan hasil pengukuran kuat medan elektromagnetik sebesar $18,24 \times 10^{-13}$ W/m, penurunan kandungan air, lemak dan protein tertinggi terdapat pada sampel telur ayam yang diletakkan 0,25 meter dari *router wi-fi* tanpa diberi material penghalang. Penurunan yang dihasilkan yaitu 5,629 gram; 2,815 gram; 2,9 gram atau 11,7%; 38,38%; 35,14%. Sedangkan, pada sampel telur ayam yang diletakkan 0,25 meter dari *router wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng, penurunan kandungan air, lemak dan protein tertinggi dihasilkan oleh sampel telur ayam dengan material penghalang berupa kayu yaitu sebesar 3,0745 gram; 1,811 gram; 2,218 gram atau 6,391%; 24,69% 26,87%.

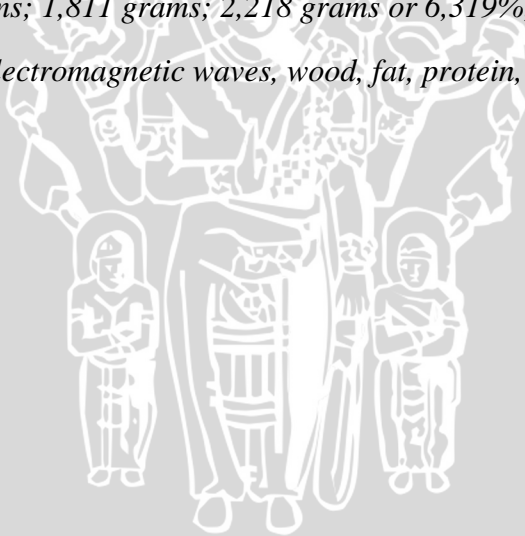
Kata kunci: Air, Frekuensi, Gelombang Elektromagnetik, Kayu, Lemak, Protein, Seng, Telur Ayam, *Wi-Fi*.

SUMMARY

Isnainoora Trenggamayunahla, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering University of Brawijaya, May 2016, *Effect of Wi-Fi Wave to Water, Fat, Protein Contents of Chicken Egg Based Electromagnetic Waves Barrier*, Academic Supervisor: Rudy Yuwono and Dwi Fadila Kurniawan.

Chicken Egg is one of the most food consumption in public because of it is low price but high nutrition. In this research, chicken eggs placed 0,25 meter from wi-fi router and given electromagnetic waves barrier such as zinc and wood. The function of wi-fi router as radiating adder of wi-fi wave frequency 2,4 GHz. From the research, with the value of electromagnetic field is $18,24 \times 10^{-13} \text{ W/m}$, the highest reduction of water, fat dan protein content is given from sample of chicken eggs that placed 0,25 meter from wi-fi router without electromagnetic waves barrier. The value of reduction are 5,629 grams; 2,815 grams; 2,9 grams or 11,7%; 38,38%; 35,14%. Meanwhile, the sample of chicken eggs that placed 0,25 meter from wi-fi router and given electromagnetic waves barrier such as zink and wood, the higher reduction of water content, fat and protein is in wood. the value of watert, fat and protein content are 3,0745 grams; 1,811 grams; 2,218 grams or 6,319%; 24,69%; 26,87%.

Keywords: water, frequency, electromagnetic waves, wood, fat, protein, zinc, eggs, wi-fi





PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim. Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Gelombang Wi-Fi Terhadap Kandungan Air, Lemak, Protein Telur Ayam Berdasarkan Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik*” dengan baik. Tak lepas shalawat serta salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi suri tauladan bagi yang mengharapkan rahmat dan hidayah-Nya.

Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

- Allah SWT yang telah memberikan kelancaran, kemudahan dan hidayah-Nya.
- Keluarga tercinta, kedua orang tua Dino Sudana dan Titik Purwati yang selalu memberikan kasih sayang dan doanya yang tiada akhir. Kakak Fahrana Salas Trenggamayunelgi dan adik Afdlala Fikry Trenggamayuansya yang selalu memberikan dukungan.
- Bapak M. Aziz Muslim, S.T., M.T., Ph.D. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Bapak Hadi Suyono, S.T., M.T., Ph.D. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Bapak Ali Mustofa, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi S1 Jurusan Teknik Elektro Universitas Brawijaya.
- Rusmi Ambarwati, S.T., M.T. selaku KKDK Konsentrasi Telekomunikasi.
- Bapak Rudy Yuwono, S.T., M.Sc. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan kesempatan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan.
- Bapak Dwi Fadila Kurniawan, S.T., M.T. sebagai dosen pembimbing yang telah banyak memberikan kesempatan, nasehat, pengarahan, motivasi, saran dan masukan yang telah diberikan.
- Keluarga Permata Jingga, Prihatin Wilujeng, Slamet Husnan, Rizky Perdana, Valfajar Prayoga, Mak Pirah yang selalu memberikan kasih sayang dan doanya. Alfian dan Tiar serta keluarga besar Trenggalek dan Indramayu atas doa dan semangat yang diberikan.

- Sahabat Jendra Sesoca, Suraduita, Zakiyah, Indri, Regina, Dessy, Andri, Yola, Faizal, Hesa, Hanif, Gabriel, Tyo, Odi yang telah memberikan dukungan, semangat, serta canda tawa. Dan juga, teman seperjuangan skripsi Aburizal Bakri yang selalu memberikan semangat dan bantuan.
- Sahabat Manis Manja Dinda, Pipit, Ruth, Beta, Dila, Legar, Ismi, Faris, Jon, Yoga yang telah memberikan dukungan, canda tawa, serta semangat.
- Laboran dan asisten laboratorium Transmisi dan Gelombang Mikro atas bantuan serta dukungan yang diberikan.
- Keluarga besar Teknik Telekomunikasi angkatan 2012.
- Teman-teman angkatan 2012 “Voltage” dan “Votagirls” atas do'a, semangat, serta dukungan yang diberikan pada penulis.
- Sahabatku Indah Rahmita, Enggar Yusrina, Ayesha Amalina, Annisa Fitra yang telah memberikan do'a dan dukungan.
- Semua pihak yang telah memberikan bantuan serta dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung atas penyusunan skripsi ini.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa skripsi ini belumlah sempurna, karena keterbatasan ilmu dan kendala-kendala lain yang terjadi selama pengerjaan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap kritik dan saran untuk penyempurnaan tulisan di masa yang akan datang. Semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan untuk pengembangan lebih lanjut.

Malang, Mei 2016

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI	iv
RINGKASAN	v
SUMMARY	vi
PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan masalah	2
1.3 Batasan masalah	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Sistematika penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 <i>Wireless fidelity (Wi-Fi)</i>	5
2.1.1 Spesifikasi <i>wi-fi</i>	5
2.1.2 Topologi <i>wi-fi</i>	6
2.1.3 Komponen <i>wi-fi</i>	7
2.2 Gelombang elektromagnetik	9
2.2.1 Material penghalang gelombang elektromagnetik	10
2.2.2 Sifat gelombang elektromagnetik	10
2.3 <i>Field strength meter</i>	12
2.4. Telur ayam	12
2.4.1 Struktur telur ayam	13
2.4.2 Komposisi kimia telur ayam	14
2.4.3 Protein telur ayam	15



2.4.4 Lemak telur ayam	15
2.5 Penentuan jumlah sampel	16
BAB III METODE PENELITIAN	18
3.1 Studi literatur	19
3.2 Persiapan alat	19
3.3 Pengukuran kuat medan elektromagnetik yang dipancarkan antenna <i>router wi-fi</i>	22
3.4 Pengujian objek uji	26
3.4.1 Pengujian telur ayam tanpa tambahan peradiasi gelombang <i>wi-fi</i>	26
3.4.2 Pengujian telur ayam dengan tambahan peradiasi gelombang <i>wi-fi</i> tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik	27
3.4.3 Pengujian telur ayam dengan tambahan peradiasi gelombang <i>wi-fi</i> dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik (seng)	28
3.4.4 Pengujian telur ayam dengan tambahan peradiasi gelombang <i>wi-fi</i> dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik (kayu)	29
3.5 Pengujian kandungan air, lemak dan protein telur ayam	30
3.5.1 Pengujian kandungan air telur ayam	30
3.5.2 Pengujian kandungan lemak telur ayam	32
3.5.3 Pengujian kandungan protein telur ayam	33
3.5.4 Konversi kandungan air, lemak dan protein telur ayam ke satuan gram	34
3.6 Analisa Data	35
BAB IV HASIL dan PEMBAHASAN	36
4.1 Hasil pengukuran medan elektromagnetik antenna pemancar gelombang <i>wi-fi</i>	36
4.2 Hasil pengujian kandungan air, lemak dan protein telur ayam	37
4.2.1 Analisis pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang <i>wi-fi</i> terhadap kandungan air telur ayam	38
4.2.2 Analisis pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang <i>wi-fi</i> terhadap kandungan lemak telur ayam	39
4.2.3 Analisis pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang <i>wi-fi</i> terhadap kandungan protein telur ayam	41
BAB V KESIMPULAN dan SARAN	43
5.1 Kesimpulan	43

5.2 Saran

43

DAFTAR PUSTAKA

44

LAMPIRAN

45



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Variasi <i>wi-fi</i>	5
Tabel 2.2 Material dan besarnya hambatan	10
Tabel 2.3 Komposisi rata-rata sebutir telur	14
Tabel 3.1 Spesifikasi <i>router</i> Huawei ZTE F660	20
Tabel 3.2 Ukuran material penghalang gelombang elektromagnetik	20
Tabel 4.1 Data pengujian kandungan air, lemak dan protein telur ayam	37
Tabel 4.2 Data kandungan air telur ayam	38
Tabel 4.3 Data kandungan lemak telur ayam	40
Tabel 4.4 Data kandungan protein telur ayam	41



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Prinsip kerja topologi <i>ad-hoc</i>	6
Gambar 2.2 Prinsip kerja topologi infrastruktur	7
Gambar 2.3 <i>Access point</i>	7
Gambar 2.4 PCMCIA	8
Gambar 2.5 <i>Desktop PC</i>	8
Gambar 2.6 Antena <i>omnidirectional</i>	9
Gambar 2.7 Gelombang elektromagnetik	9
Gambar 2.8 <i>Field strength meter</i>	12
Gambar 2.9 Struktur telur ayam	14
Gambar 2.10 Struktur umum protein	15
Gambar 2.11 Struktur umum lemak	16
Gambar 3.1 Diagram alir penelitian	18
Gambar 3.2 <i>Router wi-fi</i> Huawei ZTE F660	19
Gambar 3.3 Material penghalang gelombang elektromagnetik	20
Gambar 3.4 Telur ayam	21
Gambar 3.5 <i>Field strength meter</i>	22
Gambar 3.6 <i>Field strength meter</i> dan antena <i>router wi-fi</i>	22
Gambar 3.7 <i>Power supply</i> pada <i>connector</i> sebelah kiri alat	23
Gambar 3.8 Adaptor <i>field strength meter</i> pada stop kontak	23
Gambar 3.9 Adaptor <i>connector</i> di <i>port</i> bagian atas <i>field strength meter</i>	23
Gambar 3.10 Antena <i>router wi-fi</i> dipasang pada <i>port field strength meter</i>	24
Gambar 3.11 Tombol <i>POWER</i> pada <i>field strength meter</i>	24
Gambar 3.12 Tombol mode MHz dan <i>range</i> frekuensi 2400 MHz	25
Gambar 3.13 Tampilan daya antena pada bagian LEVEL dalam satuan dBm	25
Gambar 3.14 Telur ayam	26
Gambar 3.15 Telur ayam diletakkan 25 cm dari <i>router wi-fi</i>	28
Gambar 3.16 Telur ayam diletakkan dalam kotak kayu	30

Gambar 4.1 Grafik kandungan air telur ayam	38
Gambar 4.2 Grafik kandungan lemak telur ayam	40
Gambar 4.3 Grafik kandungan protein telur ayam	42





BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Wi-fi adalah teknologi tanpa kabel. Digunakan gelombang elektromagnetik untuk melakukan hubungan telekomunikasi antar perangkat. Gelombang elektromagnetik inilah yang berfungsi sebagai pengganti kabel. Pada *wi-fi*, yang digunakan untuk penelitian ini adalah *access point*. Fungsi dari *access point* adalah mengirim dan menerima data, mengkonversi sinyal frekuensi radio (*RF*) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel atau disalurkan keperangkat *WLAN* yang lain dengan dikonversi ulang menjadi sinyal frekuensi radio. *Wi-fi* menggunakan gelombang elektromagnetik sebagai media transmisinya, sehingga gelombang elektromagnetik ini rentan akan interferensi dari lingkungan sekitar. Beberapa material yang dapat menyebabkan interferensi gelombang elektromagnetik seperti kayu dan logam.

Dibalik kemudahan yang ditawarkan *wi-fi*, ada banyak keyakinan publik mengenai dampak negatif dari *wi-fi*. Penelitian yang dilakukan terhadap telur ayam *ras* di tahun 2014, didapati bahwa semakin dekat jarak telur ayam *ras* dengan *wi-fi*, semakin banyak pula protein yang rusak dalam telur tersebut. Telur merupakan bahan pangan yang berasal dari unggas, gizi tinggi dan mudah diolah. Dari sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang lengkap dan mudah dicerna, serta harganya yang relatif murah dibandingkan zat makanan penghasil protein dan lemak yang lain.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka pada penelitian ini akan dibahas mengenai pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam apabila diberi material penghalang gelombang elektromagnetik. Dalam penelitian ini digunakan dua jenis material penghalang gelombang elektromagnetik, yaitu kayu dan logam (seng).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, masalah yang dapat dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh gelombang *wi-fi* terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam?
2. Bagaimana pengaruh pemberian material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam yang dipapar gelombang *wi-fi*?

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dibahas dalam penelitian ini mencapai sasaran yang diharapkan, maka batasan masalah yang perlu diberikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Digunakan telur ayam jenis telur ayam *ras* sebagai sampel.
2. Hanya diteliti kandungan air, lemak dan protein pada telur ayam.
3. Pengujian terhadap kandungan air, lemak dan protein pada telur ayam dilakukan di laboratorium Nutrisi Hewan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.
4. Pada penelitian ini, tidak dibahas struktur kimia dan reaksi kimia dari air, lemak dan protein telur ayam.
5. Digunakan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan logam (seng).
6. Penelitian dilakukan di ruang terbuka, tanpa menggunakan *chamber* (ruang khusus) sehingga rentan akan radiasi gelombang elektromagnetik dari perangkat lain. Maka pada penelitian ini, gelombang *wi-fi* berperan sebagai peradiasi tambahan.
7. Digunakan satu buah *router wi-fi* frekuensi 2,4 GHz sebagai peradiasi.

8. Dilakukan pengukuran medan elektromagnetik yang dipancarkan antenna *router wi-fi* dengan menggunakan alat ukur *field strength meter*.
9. Tidak mengamati besarnya energi radiasi yang diterima telur ayam.

1.4 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka diperoleh tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam serta pengaruh pemberian material penghalang gelombang elektromagnetik yaitu kayu dan seng terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam yang dipapar gelombang *wi-fi*.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dan gambaran untuk setiap bab pada skripsi ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Memuat tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, metodologi dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Memuat tentang dasar teori dari konsep pengaruh gelombang *wi-fi* terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam berdasarkan jenis material penghalang gelombang elektromagnetik.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Memuat metode pengambilan data, metode analisis data dan metode pengambilan kesimpulan.

BAB IV PEMBAHASAN

Membahas mengenai hasil penelitian yang dilakukan dan analisis terhadap hasil yang diperoleh, meliputi pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* dan pemberian material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam yang dipapar gelombang *wi-fi*.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dan saran yang diperoleh dari hasil analisis pengaruh gelombang *wi-fi* terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam berdasarkan material penghalang gelombang elektromagnetik.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Wireless Fidelity (Wi-Fi)*

Wi-fi merupakan kependekan dari *wireless fidelity*, memiliki pengertian yaitu sekumpulan standar yang digunakan untuk jaringan lokal nirkabel (*Wireless Local Area Networks - WLAN*) yang didasari pada spesifikasi IEEE 802.11 (Yuhfizar, 2008: 77).

Sebuah alat *wi-fi* dapat terhubung ke internet ketika berada dalam jangkauan sebuah jaringan nirkabel yang terhubung ke internet. Cakupan satu titik akses atau lebih (interkoneksi) disebut *hotspot*. *Hotspot* adalah istilah bagi sebuah area dimana orang bisa mengakses internet, asal menggunakan laptop atau perangkat dengan fitur *wi-fi* (*wireless fidelity*) sehingga bisa berinternetan tanpa kabel.

2.1.1 Spesifikasi *Wi-Fi*

Wi-fi dirancang berdasarkan spesifikasi IEEE 802.11. Sekarang ini ada empat variasi dari 802.11, yaitu pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Variasi *wi-fi*

Spesifikasi	Kecepatan	Frekuensi <i>Band</i>
802.11b	11 Mb/s	2.4 GHz
802.11a	54 Mb/s	5 GHz
802.11g	54 Mb/s	2.4 GHz
802.11n	100 Mb/s	2.4 GHz

Sumber: elibrary.akademitelkom.ac.id (2012)

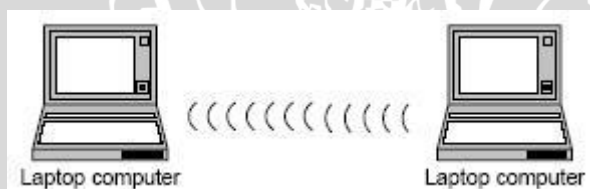
Spesifikasi b merupakan produk pertama *wi-fi*. *Wi-fi* merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat WLAN (*Wireless Local Area Network*). *Wireless LAN 802.11b* menggunakan pita frekuensi ISM (*Industrial, Scientific, Medical*), yaitu pada rentang frekuensi 2,400 - 2,4835 GHz yang merupakan spektrum RF (*radio frequency*) yang bebas lisensi (*unlicensed*). Karena frekuensi ini tidak dilisensi, maka penggunaannya adalah bebas dan tidak memerlukan lisensi.

2.1.2 Topologi Wi-Fi

Pada *wi-fi* hanya dikenal 2 jenis topologi jaringan yaitu *ad hoc* dan *infrastructure*.

a. Topologi Ad Hoc

Topologi *ad hoc* adalah topologi *wi-fi* dimana komputer maupun *mobile station* terhubung secara langsung tanpa menggunakan *access point*. Jadi, komunikasi langsung dilakukan melalui masing-masing perangkat *wireless* yang terdapat pada komputer atau perangkat komunikasi lainnya.

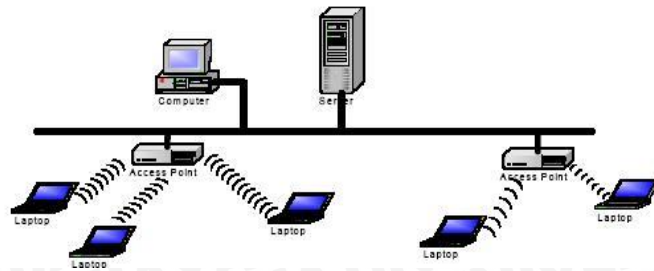


Gambar 2.1 Prinsip kerja topologi *ad hoc*

Sumber: Riza (2012)

b. Topologi Infrastructure

Topologi *infrastructure* adalah topologi *wi-fi* dimana komputer-komputer maupun *mobile stations* dalam suatu jaringan terhubung melalui *access point*. Jadi, setiap komputer maupun *mobile station* yang hendak berhubungan satu sama lain harus melewati *access point* terlebih dahulu.



Gambar 2.2 Prinsip kerja topologi *infrastructure*

Sumber: Riza (2012)

2.1.3 Komponen *Wi-Fi*

Terdapat empat komponen utama untuk membangun jaringan *wi-fi*:

a. *Access point*



Gambar 2.3 *Access point*

Sumber: Dokumentasi (2016)

Fungsi dari *access point* adalah mengirim dan menerima data, sebagai *buffer* data antara *wireless LAN (WLAN)*, serta berfungsi mengkonversi sinyal frekuensi radio (RF) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel, atau disalurkan ke perangkat *WLAN* yang lain dengan dikonversikan ulang menjadi sinyal frekuensi radio. Pada *wireless LAN*, *device transceiver* disebut sebagai *access point* dan terhubung pada jaringan kabel pada suatu lokasi yang tetap.

b. WLAN Interface

Merupakan peralatan yang dipasang di *mobile/desktop* PC, peralatan yang dikembangkan secara massal adalah dalam bentuk PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*) card, PCI Card maupun melalui port USB (*Universal Serial Bus*).



Gambar 2.4 PCMCIA (*Personal Computer Memory Card International Association*)

Sumber: Riza (2012)

c. Mobile Desktop/PC



Gambar 2.5 Desktop PC

Sumber: Dokumentasi (2016)

Merupakan perangkat akses untuk pengguna. *Mobile PC* pada umumnya sudah terpasang port PCMCIA. Sedangkan *desktop PC* harus ditambahkan *wireless adapter* melalui USB (*Universal Serial Bus*).

d. Antena

Antena dalam suatu jaringan *wi-fi* memiliki fungsi sebagai pemancar dan penerima sinyal radio. Bentuk antena bermacam-macam sesuai dengan desainnya. Fungsi dari antena adalah untuk mengubah sinyal listrik menjadi elektromagnetik, lalu meradiasikannya. Begitupula sebaliknya, antena juga dapat digunakan untuk menerima sinyal radio dan

mengubahnya menjadi bentuk sinyal listrik. Pada jaringan *wi-fi*, antenna yang digunakan adalah antenna *omnidirectional*.

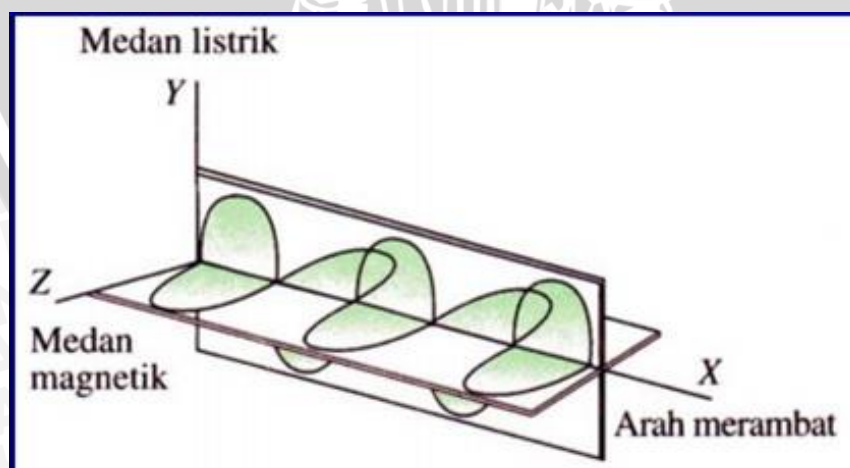


Gambar 2.6 Antena *omnidirectional*

Sumber: Riza (2012)

2.2 Gelombang Elektromagnetik

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang dapat merambat tanpa memerlukan medium. Contoh gelombang elektromagnetik antara lain: *microwave*, sinar ultraviolet, sinar-X, gelombang televisi, sinar *infrared*. Cepat rambat gelombang elektromagnetik bergantung kepada sifat listrik dan sifat magnetik medium yang ditempuhnya. Gelombang elektromagnetik juga mengalami peristiwa seperti pemantulan, interferensi, pembiasan, difraksi dan polarisasi.



Gambar 2.7 Gelombang elektromagnetik

Sumber: elibrary.akademitelkom.ac.id (2012)

2.2.1 Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik

Pada saat gelombang elektromagnetik menabrak suatu material, gelombang tersebut akan menjadi lebih lemah atau teredam. Sebagian energi sinyal diserap dan dirubah menjadi bentuk energi yang lain, sebagian lainnya diteruskan berpropagasi. Besarnya pelemahan daya sinyal yang terjadi berbeda-beda tergantung dari jenis bahan material tersebut (Faisol Riza, 2012).

Dalam sebuah jaringan *wireless*, beberapa material yang digunakan dalam sebuah bangunan dapat menghalangi sinyal. Beberapa material dan besarnya hambatan yang ditimbulkan tampak pada Tabel 2.2

Tabel 2.2 Material dan besar hambatan

Material	Besarnya Hambatan
Kayu	Kecil
Kaca	Kecil
Bahan sintetis	Kecil
Beton	Besar
Keramik	Besar
Kertas	Besar
Logam	Besar

Sumber: Enterprise (2009)

Material seperti logam merupakan penghalang sinyal dalam kategori besar karena logam merupakan konduktor. Bahan konduktor yang baik adalah bahan yang mudah mengalirkan arus listrik. Kemampuan suatu bahan untuk menghantarkan arus listrik ditunjukkan oleh besarnya harga konduktivitas listrik atau daya hantar listrik bahan tersebut.

2.2.2 Sifat Gelombang Elektromagnetik

a. Absorbsi

Pada saat gelombang elektromagnetik menabrak sesuatu (suatu material), biasanya gelombang akan menjadi lebih lemah atau teredam. Daya yang hilang akan sangat

tergantung pada frekuensi yang digunakan dan tentunya material yang ditabrak.

Gelombang radio akan menyebabkan molekul air bergetar. Molekul air akan berputar dan bergetar karena adanya gelombang radio dan panas akan muncul karena adanya daya yang tinggi dari gelombang radio pada semua frekuensi. Material lain, seperti pohon dan kayu, banyaknya penyerapan sangat tergantung pada jumlah air yang ada.

b. Interferensi

Interferensi adalah interaksi antar gelombang di dalam suatu daerah. Interferensi dapat bersifat membangun dan merusak. Bersifat membangun jika beda fase kedua gelombang sama dengan nol, sehingga gelombang baru yang terbentuk adalah penjumlahan dari kedua gelombang tersebut. Bersifat merusak jika beda fasenya adalah 180° , sehingga kedua gelombang saling menghilangkan.

c. Refleksi

Refleksi adalah ketika gelombang elektromagnetik memantul dari permukaan dan kembali ke sumbernya. Gelombang refleksi terjadi pada saat sebuah gelombang yang merambat dalam suatu media sampai di bidang batas media tersebut dengan media lainnya. Dengan demikian, pemantulan (refleksi) sebuah gelombang adalah bidang batas antara dua medium yang berbeda.

d. Difraksi

Difraksi adalah ketika gelombang yang berjalan melalui lubang kecil dan menyebar keluar. Gelombang ini merambat keluar dengan karakteristik kecepatan gelombang. Gelombang yang dipancarkan oleh semua titik pada muka gelombang saling beradu satu sama lain untuk menghasilkan gelombang berjalan.

e. Refraksi

Refraksi adalah peristiwa pembelokan arah perambatan suatu gelombang elektromagnetik. Hal ini dapat terjadi jika gelombang tersebut melewati bidang batas dua medium yang memiliki indeks bias yang berbeda. Indeks bias menyatakan kerapatan suatu medium.

2.3 Field Strength Meter



Gambar 2.8 Field strength meter

Sumber: Dokumentasi (2016)

Field strength meter adalah alat ukur untuk mengukur kuat medan elektromagnetik pada antena. *Field strength meter* mampu digunakan pada frekuensi hingga 2,9 GHz. Sebelum menggunakan alat ukur ini, terlebih dahulu dikalibrasi menggunakan antena referensi. Untuk mengetahui besarnya kuat medan elektromagnetik pada suatu antena yang diukur, terlebih dahulu mengukur daya pada antena, dan dihasilkan nilai daya dalam satuan dBm. Kemudian, antena yang telah terukur dayanya dalam satuan dBm diubah kedalam satuan watt dengan menggunakan rumus:

$$P \text{ (dBm)} = 10 \log \frac{P \text{ (watt)}}{10^{-3}} \quad (2-1)$$

Setelah dikonversikan kedalam bentuk watt, besarnya medan elektromagnetik didapatkan dengan membagi nilai daya dalam watt dengan jarak dalam satuan meter.

2.4 Telur Ayam

Telur merupakan produk peternakan yang memberikan sumbangan terbesar bagi tercapainya kecukupan gizi masyarakat. Dari sebutir telur didapatkan gizi yang cukup sempurna karena mengandung zat-zat gizi yang sangat baik dan mudah dicerna. Oleh karenanya, telur merupakan bahan pangan yang sangat baik untuk anak-anak yang sedang

tumbuh dan memerlukan protein dan mineral dalam jumlah banyak dan juga dianjurkan diberikan kepada orang yang sedang sakit untuk mempercepat proses kesembuhannya. Telur tersusun oleh tiga bagian utama, yaitu: kulit telur, bagian cairan bening dan bagian cairan yang berwarna kuning.

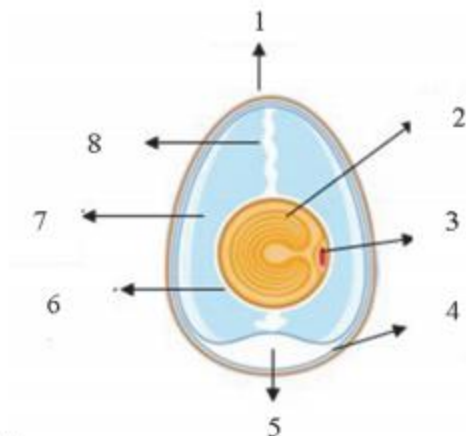
Telur mempunyai kandungan protein tinggi dan mempunyai susunan protein yang lengkap. Telur ayam negeri (ayam *ras*), telur ini tergolong jenis telur yang paling sering dan banyak di konsumsi dan dimanfaatkan oleh masyarakat Indonesia karena harganya yang terjangkau, ukurannya lebih besar dan mudah di dapat daripada telur ayam kampung maupun itik. Telur ayam *ras* tergolong telur yang mempunyai ukuran besar yakni mempunyai berat 55-65 gram per butir. Warna kulit telur ayam *ras* biasanya coklat tetapi ada sedikit yang berwarna putih.

Semakin lama waktu penyimpanan telur, mutu telur akan semakin menurun karena terjadinya perubahan sifat fisik telur yang dipengaruhi oleh keadaan lingkungan tempat telur berada. Perubahan-perubahan yang terjadi selama penyimpanan telur adalah perubahan bobot, perubahan internal telur, perubahan fisikokimia telur dan perubahan yang disebabkan oleh mikroba.

Telur ayam yang biasa dijual dan dikonsumsi manusia biasanya merupakan telur tidak fertil (tidak subur) karena ayam-ayam betina di peternakan ayam dipisahkan dari ayam-ayam jantan.

2.4.1 Struktur Telur Ayam

Setiap telur mempunyai bagian kerabang (kulit dan cangkang), putih telur dan kuning telur. Struktur telur ayam dapat dilihat pada Gambar 2.9



Keterangan :
 1. Cangkang, 2. Kuning Telur, 3. Keping Germinal, 4. Membran Cangkang,
 5. Ruang Udara. 6. Membran Telur, 7. Putih Telur, 8. Kalaza.

Gambar 2.9 Struktur telur ayam

Sumber: Budiman (2010)

Diantara putih telur dan kuning telur dibatasi oleh suatu lapisan tipis yang disebut kalaza. Kuning telur tersimpan dibagian pusat telur berbentuk hampir seperti bola. Pada Tabel 2.3 dapat dilihat perbandingan porsi putih telur, kuning telur dan kerabang.

2.4.2 Komposisi Kimia Telur Ayam

Kadar lemak tertinggi terdapat pada bagian kuning telur. Protein terdapat baik pada kuning maupun putih telur. Pada putih telur kandungan proteinnya cukup tinggi yakni 10,9% dan pada kuning telur 16,5%. Kandungan protein telur secara keseluruhan mencapai 12,7%.

Tabel 2.3 Komposisi rata-rata sebutir telur

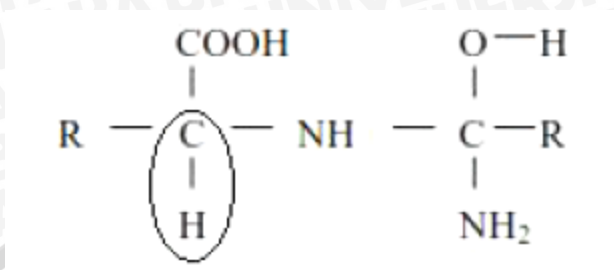
No.	Komponen	Putih Telur (%)	Kuning Telur (%)	Keseluruhan (%)
1.	Protein	10,9	16,5	12,7
2.	Lemak	Sedikit	32,0	11,3
3.	Hidrat Arang	1,0	1,0	1,0
4.	Air	87,0	49,0	74,0

Sumber: Steward (2014)



2.4.3 Protein Telur Ayam

Protein dan lemak tersusun atas atom karbon (C), hidrogen (H), oksigen (O) dan nitrogen (N). Protein memiliki struktur umum seperti pada Gambar 2.10



Gambar 2.10 Struktur umum protein

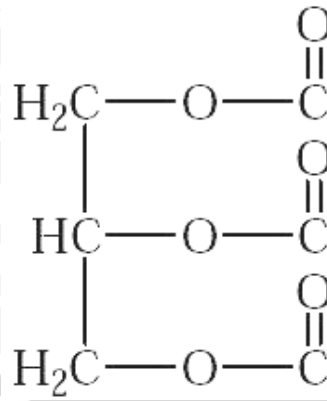
Sumber: Fajariyah (2014)

Denaturasi protein adalah hilangnya sifat-sifat struktur yang lebih tinggi oleh putusya ikatan hidrogen dalam molekul protein. Akibat dari suatu denaturasi adalah hilangnya banyak sifat-sifat biologis suatu protein (Fajariyah, 2014). Salah satu penyebab denaturasi protein adalah perubahan temperatur dan juga perubahan pH. Faktor-faktor lain yang dapat menyebabkan denaturasi adalah radiasi zat pengoksidasi atau pereduksi dan perubahan jenis pelarut.

Proses pemanasan menyebabkan protein telur terdenaturasi. Umumnya protein mengalami denaturasi pada rentang suhu sekitar 55°C-75°C. Ketika molekul protein dipanaskan, molekul protein akan mengalami vibrasi (regangan). Dalam struktur protein terdapat banyak atom sehingga ada banyak atom yang berikatan yang artinya akan ada banyak vibrasi antar atom didalamnya. Ikatan atom yang bervibrasi regangan dalam struktur protein adalah hidrogen (H). Ikatan hidrogen pada asam amino yaitu ikatan antara hidrogen dengan karbon (C). Akibat dari regangan ini adalah terputusnya atom dari ikatannya.

2.4.4 Lemak Telur Ayam

Lemak adalah senyawa organik yang terdiri dari atom C (karbon), H (hidrogen) dan O (oksigen). Lemak bersifat larut dalam pelarut lemak seperti *eter* dan *petroleum*.



Gambar 2.11 Struktur umum lemak

Sumber: Fajariyah (2014)

Ketengikan (*rancidity*) merupakan kerusakan atau perubahan bau dari lemak atau bahan pangan berlemak. Adapun penyebab ketengikan antara lain aktifitas mikroba yang terkandung dalam lemak dan oksidasi oleh oksigen dari udara. Faktor yang mempengaruhi kecepatan oksidasi yaitu radiasi oleh panas dan cahaya, bahan pengoksidasi seperti peroksida, ozon, asam nitrat dan katalis metal. Kecepatan oksidasi lemak bertambah dengan kenaikan suhu (dibiarkan di udara terbuka) dan akan berkurang dengan penurunan suhu (ditutup atau disimpan di tempat dingin).

2.5 Penentuan Jumlah Sampel

Terdapat empat faktor yang harus dipertimbangkan untuk menentukan besarnya sampel yang harus diambil sehingga dapat diperoleh gambaran yang representatif dari populasinya. Keempat faktor ialah sebagai berikut:

1. Tingkat keseragaman

Semakin homogen suatu populasi, maka makin kecil sampel yang perlu diambil.

2. Tingkat presisi yang dikehendaki dalam penelitian.

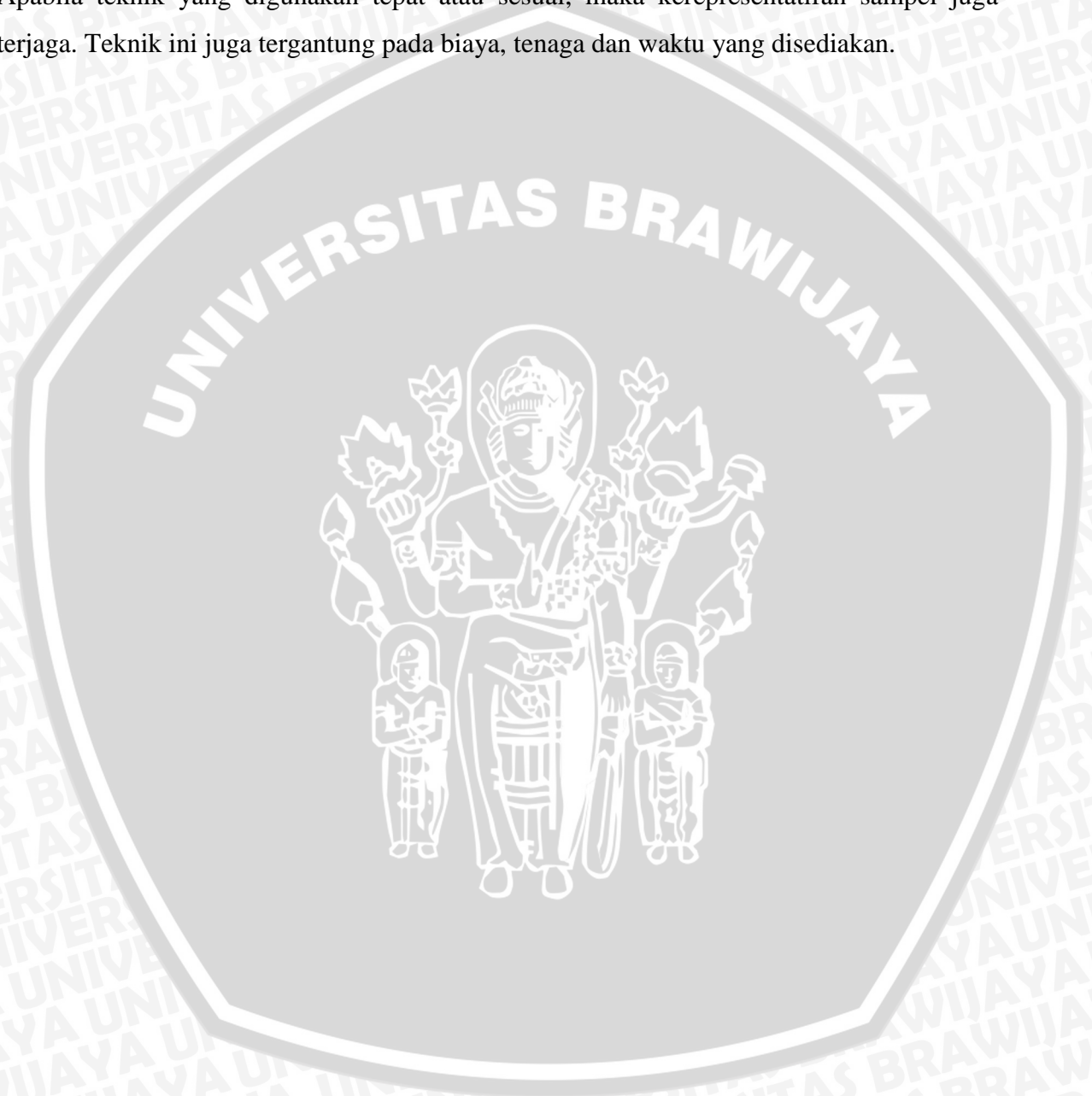
Makin tinggi tingkat presisi yang dikehendaki makin besar anggota sampel yang harus diambil. Semakin besar sampel akan semakin kecil penyimpangan terhadap nilai populasi yang didapat.

3. Rencana analisis yang dikaitkan dengan kebutuhan untuk analisis.

Terkadang besarnya sampel masih belum mencukupi kebutuhan analisis, sehingga mungkin diperlukan sampel yang lebih besar.

4. Teknik penentuan sampel yang digunakan.

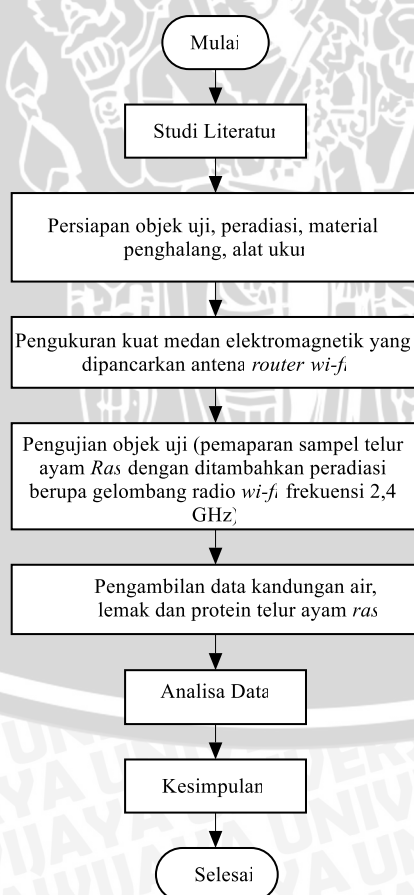
Penentuan ukuran sampel dipengaruhi oleh teknik penentuan sampel yang digunakan. Apabila teknik yang digunakan tepat atau sesuai, maka kerepresentatifan sampel juga terjaga. Teknik ini juga tergantung pada biaya, tenaga dan waktu yang disediakan.



BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi tentang metode dan langkah kerja untuk mengetahui pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz dan penambahan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam. Dilakukan pula pengukuran kuat medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena *router wi-fi*. Adapun metode penelitian yang digunakan terdiri dari studi literatur, persiapan alat dan sampel objek uji, pengujian objek uji, pengambilan data dan analisis data, serta pengambilan kesimpulan. Langkah-langkah penelitian ditunjukkan pada gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram alir penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi literatur ini meliputi jurnal, buku-buku dan sumber lain yang menunjang yang berasal dari internet. Studi literatur ini dimaksudkan untuk landasan teori didalam mengerjakan penelitian tentang pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam dengan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng.

3.2 Persiapan Alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

- a. *Router wi-fi* sebagai peradiasi



Gambar 3.2 Router *wi-fi* Huawei ZTE F660

Sumber: Dokumentasi (2016)

Router Huawei ZTE F660 sebagai peradiasi. Berjumlah 1 (satu) buah, dengan spesifikasi seperti pada Tabel 3.1

Tabel 3.1 Spesifikasi router Huawei ZTE F660

<i>Wi-Fi frequency</i>	2,4 GHz
<i>Net dimensions</i>	44 mm (H) x 220 mm (W) x 160 mm (D)
<i>Net weight</i>	0,38 kg
<i>Maximum TX Power</i>	100 mW

Sumber: *Datasheet*

b. Material penghalang gelombang elektromagnetik

**Gambar 3.3 Material penghalang gelombang elektromagnetik**

Sumber: Dokumentasi (2016)

Material penghalang gelombang elektromagnetik digunakan sebagai penghalang radiasi gelombang elektromagnetik yang dipancarkan antenna *router wi-fi* terhadap sampel telur ayam. Material yang digunakan terbuat dari seng dan kayu yang dibentuk kotak dengan ukuran seperti pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Ukuran material penghalang gelombang elektromagnetik

Jenis Material	Panjang (cm)	Lebar (cm)	Tinggi (cm)	Ketebalan (mm)
Kayu	15	15	15	3
Logam (Seng)	15	15	15	3

c. Sampel Telur Ayam



Gambar 3.4 Telur ayam sebagai sampel

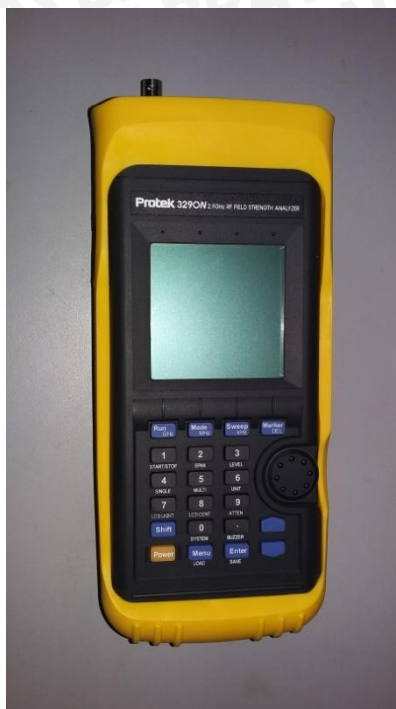
Sumber: Dokumentasi (2016)

Telur ayam yang digunakan adalah telur ayam jenis *ras* atau telur ayam negeri, didapatkan dari salah satu peternakan di Karangploso, kabupaten Malang dengan berat masing-masing telur adalah 65 gram. Jumlah sampel yang digunakan adalah 20 butir telur ayam *ras*.

Penentuan jumlah sampel telur ayam *ras* yaitu pada penelitian ini dilakukan 4 jenis perlakuan, sehingga terdapat 4 kelompok sampel telur ayam *ras*. Dengan masing-masing kelompok terdiri dari 5 butir telur ayam *ras*. Maka, jumlah telur ayam *ras* yang diuji dalam penelitian ini adalah 20 butir telur ayam *ras*.

d. Field Strength Meter

Pada penelitian ini digunakan *field strength meter* tipe Protek 329ON. *Field strength meter* digunakan untuk mengukur besarnya medan elektromagnetik yang dipancarkan antenna *router wi-fi*.



Gambar 3.5 *Field strength meter*

Sumber: Dokumentasi (2016)

3.3 Pengukuran Kuat Medan Elektromagnetik Antena *Router Wi-Fi*

Kuat medan elektromagnetik yang diukur adalah medan elektromagnetik yang dipancarkan oleh antena *router wi-fi*. Langkah-langkah pengukuran adalah sebagai berikut:

1. Disiapkan *field strength meter* dan antena *router wi-fi* Huawei ZTE F660.



Gambar 3.6 *Field strength meter dan antena router wi-fi*

Sumber: Dokumentasi (2016)

2. Dipasang *power supply* pada *connector* di sebelah kiri alat.



Gambar 3.7 *Power supply* pada *connector* sebelah kiri alat

Sumber: Dokumentasi (2016)

3. Dipasang adaptor *field strength meter* pada stop kontak.



Gambar 3.8 Adaptor *field strength meter* pada stop kontak

Sumber: Dokumentasi (2016)

4. Dipasang adaptor *connector* di *port* bagian atas pada *field strength meter*.



Gambar 3.9 Adaptor *connector* di *port* bagian atas pada *field strength meter*

Sumber: Dokumentasi (2016)

5. Dipasang antenna *router wi-fi* Huawei ZTE F660 pada *port* yang telah dihubungkan dengan adaptor *connector*. Pastikan beban (antena) terpasang dengan baik sebelum menekan tombol *POWER* pada *field strength meter*.



Gambar 3.10 Antena router *wi-fi* dipasang pada *port* field strength meter

Sumber: Dokumentasi (2016)

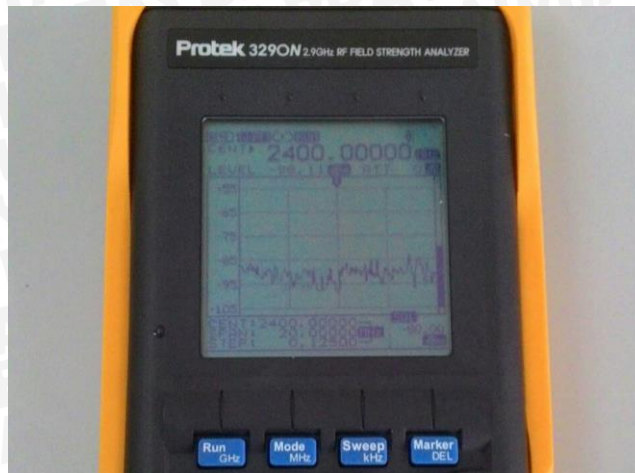
6. Ditekan tombol *POWER* (berwarna kuning) pada *field strength meter* untuk menyalakan *field strength meter*.



Gambar 3.11 Tombol *POWER* pada *field strength meter*

Sumber: Dokumentasi (2016)

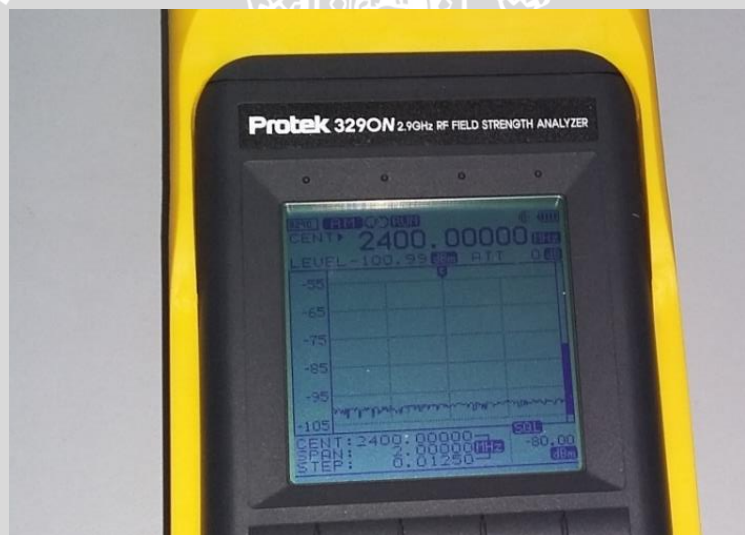
7. Ditekan tombol Mode MHz (berwarna biru) untuk mengubah *range frequency* yang diinginkan. Pada penelitian ini diubah menjadi 2400 MHz.



Gambar 3.12 Tombol mode MHz dan range frequency 2400 MHz

Sumber: Dokumentasi (2016)

8. Nilai daya pancar antenna *router wi-fi* dapat diketahui pada bagian layar *field strength meter* di bagian *LEVEL* dalam satuan dBm.



Gambar 3.13 Tampilan nilai daya antenna pada bagian LEVEL dalam satuan dBm

Sumber: Dokumentasi (2016)

9. Nilai medan elektromagnetik didapat dengan mengkonfersikan nilai daya yang telah didapat kedalam satuan watt, kemudian nilai daya dalam satuan watt dibagi dengan jarak dari pemancar ke objek uji dalam satuan meter.

$$\text{Kuat medan elektromagnetik} = \frac{P \text{ (watt)}}{\text{jarak (meter)}} \quad (3-1)$$

3.4 Pengujian Objek Uji

Pada penelitian ini, objek yang akan diuji adalah telur ayam. Terdapat empat jenis perlakuan terhadap telur ayam, yaitu sampel telur ayam yang diletakkan di area tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*, sampel telur ayam yang diletakkan di area dengan ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik, sampel telur ayam yang diletakkan di area dengan ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan ditambahkan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu, serta sampel telur ayam yang diletakkan di area dengan ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan ditambahkan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa seng.

Total telur ayam yang digunakan adalah 20 butir. Karena terdapat 4 (empat) jenis perlakuan, maka terdapat empat kelompok sampel. Setiap kelompok sampel terdiri dari 5 (lima) butir telur ayam.

3.4.1 Pengujian Telur Ayam Tanpa Tambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi*

Telur ayam yang digunakan pada pengujian ini berjumlah 5 (lima) butir. Langkah-langkah perlakuan sebagai berikut:

1. Disiapkan 5 (lima) butir telur ayam dengan berat yang sama yaitu 65 gram.



Gambar 3.14 Telur ayam

Sumber: Dokumentasi (2016)

2. Lima butir telur ayam ini diletakkan di area tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*.
3. Setelah satu hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 1 diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
4. Setelah dua hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 5, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
5. Setelah tiga hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 9, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
6. Setelah empat hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 13, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
7. Setelah lima hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 17, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.

3.4.2 Pengujian Telur Ayam Dengan Tambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi* Tanpa Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik

Telur ayam yang digunakan pada pengujian ini berjumlah 5 (lima) butir. Langkah-langkah perlakuan sebagai berikut:

1. Disiapkan 5 (lima) butir telur ayam dengan berat yang sama yaitu 65 gram.
2. Lima butir telur ayam ini diletakkan dengan jarak 25 cm dari *router wi-fi* (peradiasi).



Gambar 3.15 Telur ayam diletakkan 25 cm dari router *wi-fi*

Sumber: Dokumentasi (2016)

3. Setelah satu hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 2 diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
4. Setelah dua hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 6, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
5. Setelah tiga hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 10, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
6. Setelah empat hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 14, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
7. Setelah lima hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 18, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.

3.4.3 Pengujian Telur Ayam Dengan Tambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi* dan Diberi Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik (Seng)

Telur ayam yang digunakan pada pengujian ini berjumlah 5 (lima) butir. Langkah-langkah perlakuan sebagai berikut:

1. Disiapkan 5 (lima) butir telur ayam dengan berat yang sama yaitu 65 gram.
2. Lima butir telur ayam diletakkan didalam kotak yang terbuat dari seng.
3. Kotak seng berisi 5 (lima) butir telur ayam diletakkan dengan jarak 25 cm dari *router wi-fi* (peradiasi) seperti tampak pada gambar 3.18.
4. Setelah satu hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 3 diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
5. Setelah dua hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 7, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
6. Setelah tiga hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 11, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
7. Setelah empat hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 15, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
8. Setelah lima hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 19, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.

3.4.4 Pengujian Telur Ayam Dengan Tambahan Peradiasi Gelombang *Wi-Fi* dan Diberi Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik (Kayu)

Telur ayam yang digunakan pada pengujian ini berjumlah 5 (lima) butir. Langkah-langkah perlakuan sebagai berikut:

1. Disiapkan 5 (lima) butir telur ayam dengan berat yang sama yaitu 65 gram.
2. Lima butir telur ayam diletakkan didalam kotak yang terbuat dari kayu.



Gambar 3.16 Telur ayam diletakkan dalam kotak kayu

Sumber: Dokumentasi (2016)

3. Kotak kayu berisi 5 (lima) butir telur ayam diletakkan dengan jarak 25 cm dari *router wi-fi* (peradiasi) seperti tampak pada gambar 3.18.
4. Setelah satu hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 4 diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
5. Setelah dua hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 8, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
6. Setelah tiga hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 12, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
7. Setelah empat hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 16, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.
8. Setelah lima hari, 1 (satu) butir telur ayam dengan label sampel 20, diambil dan diuji kandungan air, lemak dan proteinnya.

3.5 Pengujian Kandungan Air, Lemak dan Protein Telur Ayam

Proses pengujian kandungan air, lemak dan protein telur ayam dilakukan di laboratorium Nutrisi Hewan Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya.

3.5.1 Pengujian Kandungan Air Telur Ayam

Langkah-langkah dalam pengujian kandungan air telur ayam adalah sebagai berikut:

1. Persiapan dan Fungsi Alat

- a) Oven yang dapat disetel suhunya, suhu yang dipakai $100^{\circ}\text{C} - 105^{\circ}\text{C}$
- b) Cawan penguap, sebagai wadah sampel/ objek uji yang tahan terhadap suhu tinggi dan tidak mudah menguap.
- c) Penjepit cawan, untuk mengambil cawan yang telah dipanaskan dari oven.
- d) Neraca analitik dengan ketelitian 4 (empat) angka desimal, digunakan untuk mengukur berat dari telur ayam.
- e) *Eksikator*, untuk mempertahankan kelembaban bahan agar tidak lembab lagi setelah dioven.

2. Langkah-Langkah Pengujian Kandungan Air Telur Ayam

Langkah- langkah pengujian kadar air sebagai berikut:

- 1) Cawan dicuci bersih.
- 2) Cawan bersih dioven pada suhu 105°C selama 24 jam.
- 3) Cawan dimasukkan kedalam *eksikator* selama 15-30 menit.
- 4) Cawan ditimbang dengan timbangan analitik.
- 5) Ditambahkan telur ayam yang telah dipisahkan dari cangkangnya ke dalam cawan untuk diketahui berat total (berat telur ayam yang akan diukur + berat cawan yang sudah dikeringkan).
- 6) Dioven kembali pada suhu 105°C selama 24 jam.
- 7) Didinginkan dalam *eksikator* selama 15 menit.
- 8) Ditimbang cawan yang berisi sampel.

3. Perhitungan Kadar Air

Untuk mendapatkan presentase kadar air yang terkandung pada sampel telur ayam dapat dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Berat cawan kosong (gram)	: W_0
Berat sampel (gram)	: W_1
Berat cawan + sampel kering (gram)	: W_2
Berat sampel setelah kering (gram)	: W_3
Kehilangan berat (gram)	: W_4

$$W_3 = W_2 - W_0$$

$$W_4 = W_1 - W_3$$

$$\% \text{ kadar air} = \frac{W_4}{W_1} \times 100\% \quad (3-2)$$

3.5.2 Pengujian Kandungan Lemak Telur Ayam

Langkah-langkah pengujian kandungan lemak telur ayam adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Alat dan Fungsinya

- a) Oven yang dapat disetel suhunya, suhu yang dipakai 105°C.
- b) Kertas saring
- c) Kapas
- d) *Eksikator*, untuk mempertahankan kelembaban bahan agar tidak lembab lagi setelah dioven.
- e) Neraca analitik dengan ketelitian 4 (empat) angka desimal, digunakan untuk mengukur berat sampel.
- f) Larutan *petroleum eter*, sebagai pereaksi lemak.
- g) *Soxhlet*, satu set alat untuk menguji kandungan lemak.
- i) Penjepit, untuk mengambil sampel yang telah dipanaskan dalam oven.

2. Langkah Kerja Pengujian Kandungan Lemak Telur Ayam

- a) Kertas saring dan kapas dioven pada suhu 105°C selama 12 jam.
- b) Kertas saring yang telah dioven dimasukkan kedalam *eksikator* selama 15 menit.
- c) Ditimbang dengan neraca analitik.
- d) Sampel yang telah dihaluskan atau dibentuk bubuk dibungkus dengan kertas saring dan kapas yang dibentuk silinder. Posisi kertas saring diatas kapas.
- e) Ditambahkan larutan *petroleum eter* pada *soxhlet*.

- f) Dipanaskan selama 5 jam (*ekstraksi*).
- g) Diambil sampel yang dibungkus tersebut.
- h) Diangin-anginkan sebentar, lalu dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam.
- i) Dimasukkan ke dalam *eksikator*.
- j) Ditimbang.
- k) Dihitung kadar lemak tersebut.

3. Perhitungan Kandungan Lemak

Untuk mendapatkan presentase kandungan lemak yang terkandung pada sampel telur ayam dapat dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut:

Berat kertas saring + kapas (gram) : W_0

Berat kertas saring + kapas + sampel (gram) : W_1

$$(\%) \text{ kadar lemak} = \frac{W_0 - W_1}{W_1} \times 100\% \quad (3-3)$$

3.5.3 Pengujian Kandungan Protein Telur Ayam

Langkah-langkah pengujian kandungan lemak telur ayam adalah sebagai berikut:

1. Persiapan Alat dan Fungsinya

- a) Oven yang dapat disetel suhunya, suhu yang dipakai 105°C.
- b) Labu *kjeldahl*, sebagai tempat sampel yang akan diuji.
- c) Neraca analitik, untuk menimbang sampel.
- d) Larutan H_2SO_4 , NaOH, asam borat dan *aquades*, sebagai pereaksi saat pengujian sampel.
- e) Alat pemanas, untuk memanaskan sampel.
- f) Alat *destilasi* dan *titrasi*

2. Langkah Kerja Pengujian Kandungan Protein Telur Ayam

Langkah- langkah pengujian kadar protein sebagai berikut:

- 1) Sampel dikeringkan dan dihaluskan menjadi bubuk.
- 2) Sampel yang telah dihaluskan kemudian ditimbang. 0,2-1 gram sampel dimasukkan ke dalam labu *kjeldahl*.
- 3) Proses destruksi.

Ditambahkan 1/3 sampai 1 tablet *kjeldahl* dan 15 ml H₂SO₄ pekat dan dipanaskan dalam alat pemanas sampai warnanya jernih. Kemudian didinginkan. Setelah itu dibuat blanko yakni 15 ml H₂SO₄ dan 1/3 sampai 1 tablet *kjeldahl* dilakukan perlakuan yang sama seperti di atas tetapi tanpa sampel.

- 4) Proses *titrasi*.

Hasil *destilasi* dititrasi sampai mencapai pH 4,6.

- 5) Dihitung kadar protein

Monitor *kjeldahl* unit akan menampilkan kadar protein sampel dengan rumus:

$$\%N = \frac{(\text{ml titrasi sampel} - \text{titrasi blanko}) \times 100 \times 14,008}{\text{gram sampel} \times 1000} \quad (3-4)$$

%N : Kandungan protein yang ditampilkan monitor *kjeldahl* unit dalam persen.

3.5.4 Konversi Presentase Kandungan Air, Lemak dan Protein Telur Ayam Kedalam Satuan Gram

Hasil pengukuran air, lemak dan protein telur ayam pada langkah diatas adalah dalam bentuk persen. Sehingga, apabila dikonfersi kedalam satuan gram adalah sebagai berikut:

Berat sebutir telur ayam adalah 65 gram dan diasumsikan dengan 100%.

Berat sampel yang telah dikeringkan (%) = a

Berat kandungan air (%) = $100\% - a = b$ (3-5)

Berat kandungan air (gram) = $\frac{b(\%)}{100\%} \times 65 = c$ (3-6)

Berat sampel yang telah dikeringkan/ bahan kering (gram) = $65 \text{ gram} - c = d$ (3-7)

Berat kandungan lemak (%) = e

$$\text{Berat kandungan lemak (gram)} = \frac{e(\%)}{100\%} \times d = f \quad (3-8)$$

$$\text{Kandungan protein (\%)} = g$$

$$\text{Berat kandungan protein (gram)} = \frac{g(\%)}{100\%} \times d = h \quad (3-9)$$

Maka, diperoleh berat kandungan air, lemak dan protein dalam sebutir telur ayam adalah c, f dan h dengan satuan gram.

3.6 Analisa Data

Data hasil pengujian berupa nilai medan elektromagnetika antenna peradiasi dan data berupa kandungan air, lemak dan protein merupakan data sejauh mana kualitas objek uji, yaitu telur ayam.

Dari data hasil pengujian diperoleh grafik kandungan air, lemak dan protein telur ayam dan waktu paparan gelombang *wi-fi* berdasarkan material penghalang gelombang elektromagnetika. Dari analisa data ini, kesimpulan dari penelitian dapat diperoleh.





BAB IV

Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini, akan dibahas pengaruh penambahan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* frekuensi 2,4 GHz terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam serta pengaruh penambahan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng terhadap kandungan air, lemak dan protein telur ayam.

4.1 Hasil Pengukuran Kuat Medan Elektromagnetik Antena Pemancar Gelombang *Wi-Fi*

Pada subbab ini akan dibahas hasil pengukuran kuat medan elektromagnetik antena pemancar gelombang *wi-fi*. Dengan daya pada *router wi-fi* sebesar 0,1 watt, maka didapatkan hasil pengukuran daya antena *router wi-fi* pada ruang bebas adalah -93,41 dBm. Apabila hasil pengukuran dikonfersi kedalam satuan watt adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 -93,41 \text{ dBm} &= 10 \log \frac{P \text{ (Watt)}}{10^{-3}} \\
 -9,341 &= \log P - \log 10^{-3} \\
 -9,341 &= \log P + 3 \\
 -12,341 &= \log P \\
 P &= 4,56 \times 10^{-13} \text{ watt}
 \end{aligned}$$

Maka, besar daya antena *router wi-fi* pada ruang bebas adalah -93,41 dBm atau $4,56 \times 10^{-13}$ watt. Jarak antara antena *router wi-fi* dengan objek uji (telur ayam) adalah 0,25 meter. Maka, besar kuat medan elektromagnetik antena *router wi-fi* adalah sebagai berikut:

$$\text{Kuat medan elektromagnetik} = \frac{P \text{ (watt)}}{\text{jarak (meter)}} = \frac{4,56 \times 10^{-13}}{0,25} = 18,24 \times 10^{-13} \text{ W/m}$$

4.2 Hasil Pengujian Kandungan Air, Lemak dan Protein Telur Ayam

Data hasil pengukuran kandungan air, lemak dan protein telur ayam dalam bentuk persentase terdapat pada lampiran II. Berikut ini adalah data hasil pengukuran kandungan air, lemak dan protein telur ayam yang telah dikonfersi kedalam satuan gram.

Tabel 4.1 Data pengujian kandungan air, lemak dan protein telur ayam

Jenis Perlakuan	Waktu Pemaparan (hari)	Kandungan Telur Ayam (gram)		
		Air (gram)	Lemak (gram)	Protein (gram)
Tanpa Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i>	0	48,1	7,334	8,253
	1	48,1	7,334	8,252
	2	48,0675	7,276	8,251
	3	48,067	7,225	8,234
	4	47,97	7,209	8,225
	5	47,918	7,203	8,216
Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> Namun Tanpa Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik	1	46,9625	6,915	7,58
	2	45,5845	5,797	7,234
	3	44,486	5,268	6,203
	4	43,8815	4,811	5,862
	5	42,471	4,519	5,352
Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Diberi Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik (Seng)	1	48,1	7,309	8,252
	2	48,0805	7,131	8,239
	3	47,996	7,15	8,165
	4	47,619	7,068	8,052
	5	47,4565	7,057	7,97
Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Diberi Material Penghalang Gelombang Elektromagnetik (Kayu)	1	48,0675	7,133	8,239
	2	47,359	6,707	7,665
	3	46,371	6,253	7,21
	4	45,6755	5,807	6,541
	5	45,0255	5,523	6,034

Sumber: Hasil pengukuran (2016)

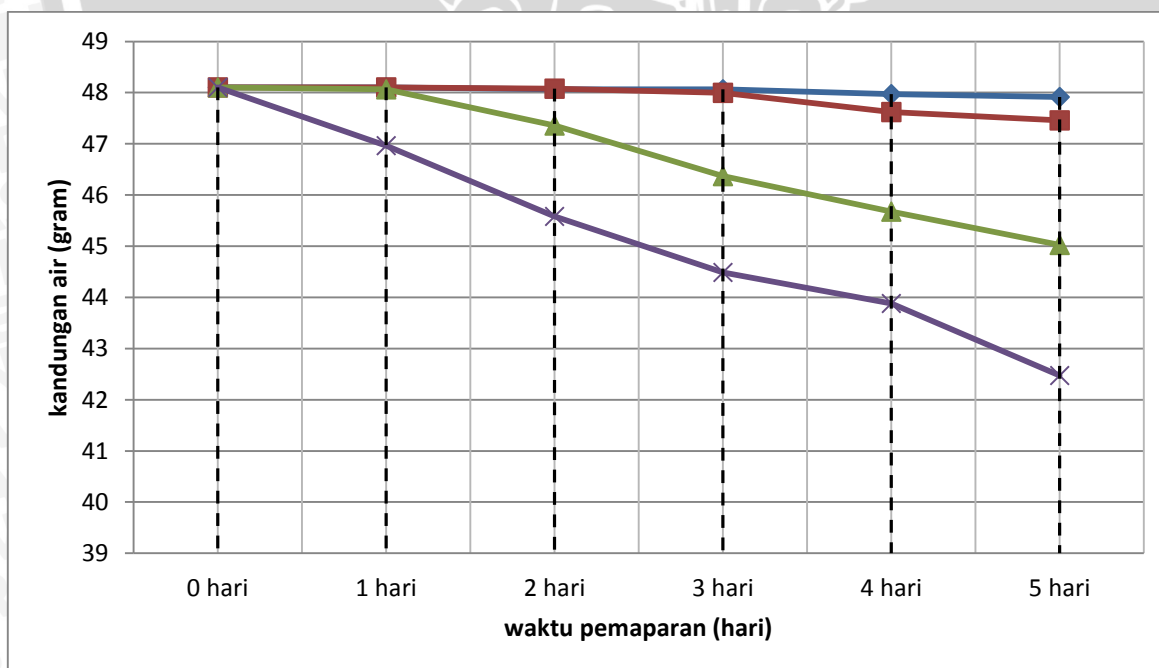
4.2.1 Analisis Pengaruh Penambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Air Telur Ayam

Tabel 4.2 Data kandungan air telur ayam

Waktu paparan	Tanpa Tambahan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Seng (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Kayu (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> Tanpa Material Penghalang (gram)
1 hari	48,1	48,1	48,0675	46,9625
2 hari	48,0675	48,0805	47,359	45,5845
3 hari	48,067	47,996	46,371	44,486
4 hari	47,97	47,619	45,6755	43,8815
5 hari	47,918	47,4565	45,0255	42,471

Sumber: Hasil pengukuran (2016)

Kemudian apabila Tabel 4.2 direpresentasikan ke dalam bentuk grafik, maka akan diperoleh hubungan antara waktu pengujian terhadap kandungan air telur ayam seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Grafik kandungan air telur ayam

Keterangan grafik :

- Tanpa tambahan peradiasi gelombang *wi-fi*
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang seng
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang kayu
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* tanpa material penghalang

Dari Gambar 4.1, dapat dianalisa kandungan air pada telur ayam. Pada sampel telur ayam tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*, setelah lima hari terjadi penurunan kandungan air sebesar 0,182 gram atau sebesar 0,378%. Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi*, penurunan kandungan air tertinggi terdapat pada telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik. Penurunan kandungan air pada sampel telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik yaitu sebesar 5,629 gram atau 11,7%.

Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik, setelah lima hari perlakuan, penurunan kandungan air tertinggi terdapat pada sampel telur ayam dengan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu, yaitu sebesar 3,0745 gram atau 6,391%.

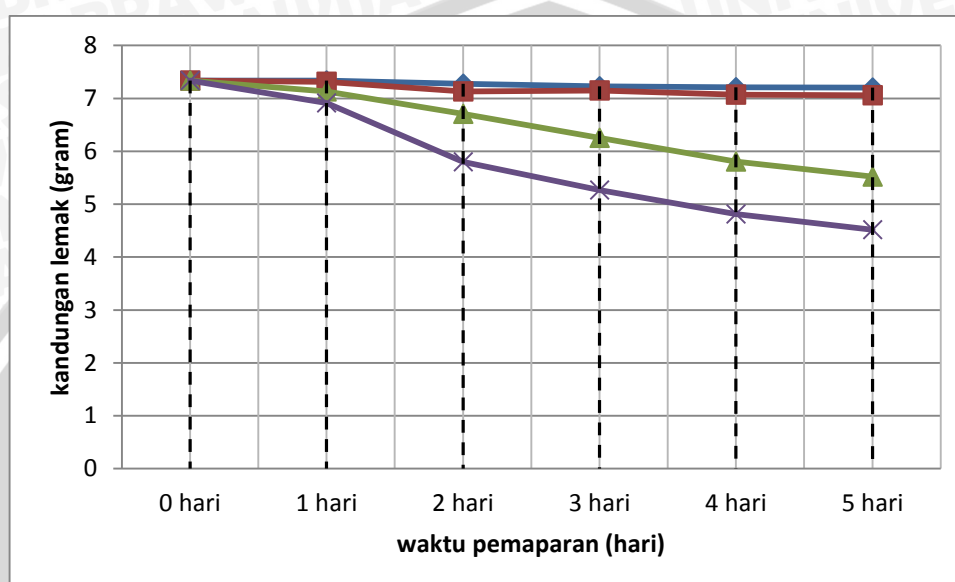
4.2.2 Analisis Pengaruh Penambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Lemak Telur Ayam

Tabel 4.3 Data kandungan lemak telur ayam

Waktu paparan	Tanpa Tambahan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Seng (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Kayu (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> Tanpa Material Penghalang (gram)
1 hari	7,334	7,309	7,133	6,915
2 hari	7,276	7,131	6,707	5,797
3 hari	7,225	7,15	6,253	5,268
4 hari	7,209	7,068	5,807	4,811
5 hari	7,203	7,057	5,523	4,519

Sumber: Hasil pengukuran (2016)

Kemudian apabila Tabel 4.3 direpresentasikan ke dalam bentuk grafik, maka akan diperoleh hubungan antara waktu paparan gelombang *wi-fi* terhadap kandungan lemak telur ayam seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Kandungan lemak telur ayam

Keterangan grafik :

- Tanpa tambahan peradiasi gelombang *wi-fi*
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang seng
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang kayu
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* tanpa material penghalang

Dari Gambar 4.2, dapat dianalisa kandungan lemak pada telur ayam. Pada sampel telur ayam tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*, setelah lima hari terjadi penurunan kandungan lemak sebesar 0,131 gram atau sebesar 1,78%. Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi*, penurunan kandungan lemak tertinggi terdapat pada telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik. Penurunan kandungan lemak pada sampel telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik yaitu sebesar 2,815 gram atau 38,38%.

Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik, setelah lima hari perlakuan, penurunan kandungan lemak tertinggi terdapat pada sampel telur ayam dengan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu, yaitu sebesar 1,811 gram atau 24,69%.

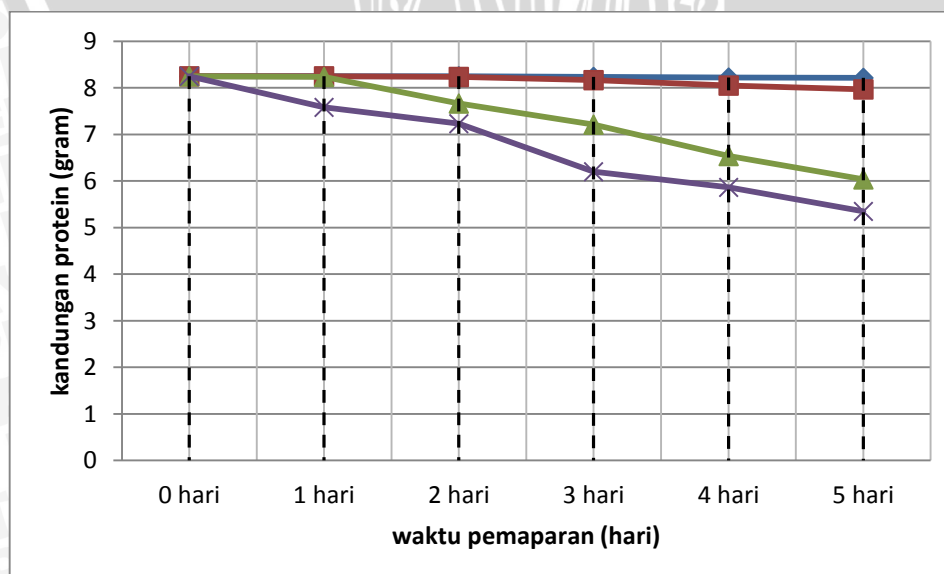
4.2.3 Analisis Pengaruh Penambahan Peradiasi Berupa Gelombang *Wi-Fi* Terhadap Kandungan Protein Telur Ayam

Tabel 4.4 Data kandungan protein telur ayam

Waktu paparan	Tanpa Tambahan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Seng (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> dan Material Penghalang Kayu (gram)	Ditambahkan Peradiasi Gelombang <i>Wi-Fi</i> Tanpa Material Penghalang (gram)
1 hari	8,252	8,252	8,239	7,58
2 hari	8,251	8,239	7,665	7,234
3 hari	8,234	8,165	7,21	6,203
4 hari	8,225	8,052	6,541	5,862
5 hari	8,216	7,97	6,034	5,352

Sumber: Hasil pengukuran (2016)

Kemudian apabila Tabel 4.4 direpresentasikan kedalam bentuk grafik, maka akan diperoleh hubungan antara waktu paparan gelombang *wi-fi* terhadap kandungan protein seperti pada Gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Kandungan protein telur ayam

Keterangan grafik :

- Tanpa tambahan peradiasi gelombang *wi-fi*
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang seng
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* dan material penghalang kayu
- Ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi* tanpa material penghalang

Dari Gambar 4.3, dapat dianalisa kandungan protein pada telur ayam. Pada sampel telur ayam tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*, setelah lima hari terjadi penurunan kandungan protein sebesar 0,036 gram atau sebesar 0,4362%. Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi*, penurunan kandungan protein tertinggi terdapat pada telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik. Penurunan kandungan protein pada sampel telur ayam tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik yaitu sebesar 2,9 gram atau 35,14%.

Pada sampel telur ayam dengan ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik, setelah lima hari perlakuan, penurunan kandungan protein tertinggi terdapat pada sampel telur ayam dengan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu, yaitu sebesar 2,218 gram atau 26,87%.

Bab V

Penutup

5.1 Kesimpulan

Dari data hasil penelitian dan analisis, maka diperoleh kesimpulan yaitu dengan daya pada *router wi-fi* sebesar 0,1 Watt, besar medan elektromagnetik antenna *router wi-fi* adalah $18,24 \times 10^{-13} \text{W/m}$. Penurunan kandungan air, lemak dan protein tertinggi terdapat pada sampel telur ayam yang diletakkan 0,25 meter dari *router wi-fi* tanpa diberi material penghalang. Penurunan yang dihasilkan yaitu 5,629 gram; 2,815 gram; 2,9 gram atau 11,7%; 38,38%; 35,14%.

Sedangkan pada sampel telur ayam yang diletakkan 0,25 meter dari *router wi-fi* dan diberi material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu dan seng, penurunan kandungan air, lemak dan protein tertinggi dihasilkan oleh sampel telur ayam dengan material penghalang berupa kayu yaitu sebesar 3,0745 gram; 1,811 gram; 2,218 gram atau 6,391%; 24,69% 26,87%.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penyempurnaan penelitian ini maupun selanjutnya adalah:

1. Digunakan *chamber* (ruang khusus) agar gelombang *wi-fi* yang dipaparkan terfokus dan tidak tercampur dengan gelombang radio dari perangkat lain.
2. Digunakan objek uji yang lebih banyak agar hasil penelitian lebih teliti dan akurat.
3. Digunakan lebih dari satu peradiasi gelombang *wi-fi* agar terdapat variasi daya pancar.
4. Diterapkan pada objek uji lain seperti hewan dan tumbuhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Jr, William H. Hayt. dan Buck, John A. 2006. *Elektromagnetika Edisi Ketujuh*. Terjemahan: Irzam Harmeil, S.T. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Puspitasari, Nila Feby. Desember 2014, *Analisis RSSI (Received Signal Strength Indicator) Terhadap Ketinggian Perangkat Wi-Fi di Lingkungan Indoor*. Volume 15, No. 4, <http://ojs.amikom.ac.id/index.php/dasi/article/view/216>. (diakses: 6 Januari 2016).
- ZXHN F660 Product Description*. <http://m.setuprouter.com/router/zte/f660/manual-2018.pdf>. (diakses: 1 Februari 2016).
- Heriansyah, Sofiati, Augustine Dan Raden Arum Setia Priadi. November 2013, *Analisis Gelombang Radio Frekuensi 2.4 GHz Dengan Teknologi Standar IEEE 802.11b (Wi-Fi) Terhadap Gangguan Barrier Fisik*. <Http://Satek.Unila.Ac.Id/Wp-Content/Uploads/2014/03/4-256.Pdf>. (Diakses: 17 Maret 2016).
- RF Field Strength Analyzer Protek 3290N/ 3201N*. <http://www.masercomms.co.uk/wp-content/uploads/2013/02/Protek-3201N-3290N.pdf>. (diakses: 10 Mei 2016).
- Riza, M. Faisol. 2012. *Simulasi Cakupan Area Sinyal WLAN 2.4 GHz Pada Ruangan*. Skripsi. Teknik Elektro. Universitas Diponegoro.
- Effendi, Rustam., Slamet Syamsyudin, Wilson Sinambela dan Soemarto. 2007. *Medan Elektromagnetika Terapan*. Penerbit: Erlangga Jakarta.
- Sears, Francis Weston dan Mark W. Zemansky. 1971. *Fisika Untuk Universitas II Listrik Magnit*. Terjemahan: Dr. Soemitro. Penerbit Binatjipta.
- Wowok. 2008. *Antena Wireless untuk rakyat*. Andi. Yogyakarta.
- Kraus, John D. 1988. *Antennas*. The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Hantoro, Dwi Gunadi. 2009. *Wifi (Wireless LAN) Jaringan Tanpa Kabel*. Informatika. Bandung.
- Soeparno. 2011. *Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Fajariyah, Aviana. 2014. *Pengaruh Radiasi Gelombang Radio Wi-Fi Pada Kandungan Protein Telur Ayam Ras*. Skripsi. Fisika. Universitas Brawijaya. Malang.

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN I

FOTO ALAT



Lampiran 1.2 Cawan sebagai tempat sampel yang telah dikeringkan



Lampiran 1.4 Kapas



Lampiran 1.3 Alat destilasi



Lampiran 1.5 Kertas saring



Lampiran 1.3 Alat eksikator



Lampiran 1.6 Tempat larutan (labu kjeldahl)



Lampiran 1.7 Neraca analitik



Lampiran 1.10 Alat soxhlet



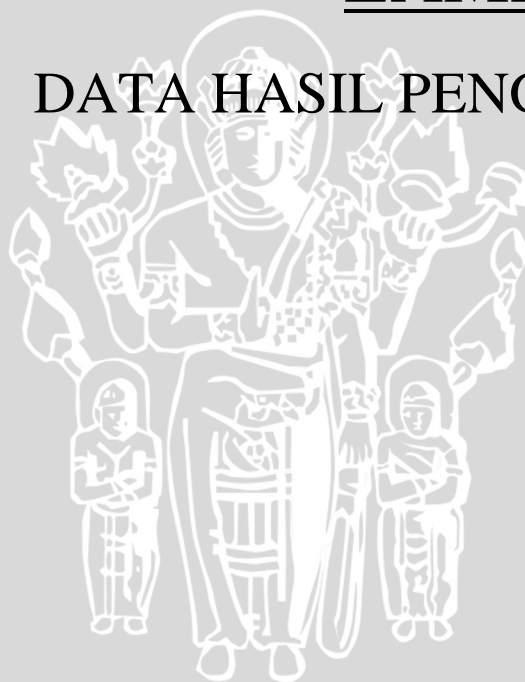
Lampiran 1.8 Oven sebagai alat pemanas untuk sampel yang akan diuji



UNIVERSITAS BRAWIJAYA

LAMPIRAN II

DATA HASIL PENGUKURAN





UNIVERSITAS BRAWIJAYA



LAMPIRAN III

DATASHEET



