

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

**SKRIPSI**

**TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**ISNAINOORA TRENGGAMAYUNAHLA**

125060300111056

**KEMENTERIAN RISET DAN PENDIDIKAN TINGGI**

**UNIVERSITAS BRAWIJAYA**

**FAKULTAS TEKNIK**

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO**

**MALANG**

2016

**LEMBAR PERSETUJUAN**

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

**SKRIPSI**

**TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI TEKNIK TELEKOMUNIKASI**

Diajukan untuk Memenuhi Persyaratan

Memperoleh Gelar Sarjana Teknik



**ISNAINOORA TRENGGAMAYUNAHLA**

**NIM. 125060300111056**

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

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

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

Isnainoora Trenggamayunahla<sup>1</sup>, Rudy Yuwono, S.T., M.Sc. <sup>2</sup>, Dwi Fadila Kurniawan, S.T., M.T.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Teknik Elektro Univ. Brawijaya, <sup>2,3</sup>Dosen Teknik Elektro Univ. Brawijaya

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Brawijaya

Jalan MT. Haryono 167, Malang 65145, Indonesia

Email: isnainooratrenggamayunahla@gmail.com

## ABSTRAK

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%.

## ABSTRACT

*Chicken Egg is one of the most food consumption in public because of its 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  $18,24 \times 10^{-13}$  W/m, the highest reduction of water content, fat and protein is given from sample of chicken egg that placed 0,25 meter from wi-fi router without electromagnetic waves barrier. The value of reduction are 5,629 gram; 2,815 gram; 2,9 gram 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 zinc and wood, the higher reduction of water content, fat and protein is in wood. the value of water content, fat and protein are 3,0745 gram; 1,811 gram; 2,218 gram or 6,391%; 24,69%; 26,87%.*

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

## I. PENDAHULUAN

*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, mengkonfersi sinyal frekuensi radio (*RF*) menjadi sinyal digital yang akan disalurkan melalui kabel atau disalurkan keperangkat *WLAN* yang lain dengan dikonfersi 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).

## 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. Standar terbaru dari spesifikasi 802.11a atau b, seperti 802.11g, spesifikasi terbaru tersebut menawarkan banyak peningkatan mulai dari luas cakupan yang lebih jauh hingga kecepatan transfernya.

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 PDA dengan fitur *wi-fi* (*Wireless Fidelity*) sehingga bisa berinternetan tanpa kabel.

#### 2.1.1 Komponen *Wi-Fi*

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

##### 1) *Access Point*

*Access point* adalah sebuah *device half duplex* yang memiliki kepintaran, seperti *device switch*. 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.

##### 2) *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)*.

##### 3) *Mobile Desktop/PC*

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

##### 4) Antena

Antena digunakan untuk memperkuat daya pancar. *Power* yang dihasilkan oleh perangkat *wi-fi* dan antena biasanya bersifat permanen dan tidak bisa diubah, untuk menambah kemampuan daya pancar perangkat biasanya dilakukan dengan menambah perangkat penguat atau *amplifier* dan mengganti antena dengan yang berdaya lebih besar.

### 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.

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, dan sebagian lainnya diteruskan berpropagasi. Besarnya pelemahan daya sinyal yang terjadi berbeda-beda tergantung dari jenis bahan material tersebut.

Dalam sebuah jaringan *wireless*, beberapa material yang digunakan dalam sebuah bangunan dapat menghalangi sinyal. Berikut beberapa material dan besarnya hambatan yang ditimbulkannya.

**Tabel 1. Material dan kategori hambatan**

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

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 mikrobia.

### 2.3 Field Strength Meter



**Gambar 1. Field strength meter**

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

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

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

**Tabel 2. Komposisi rata-rata sebutir telur**

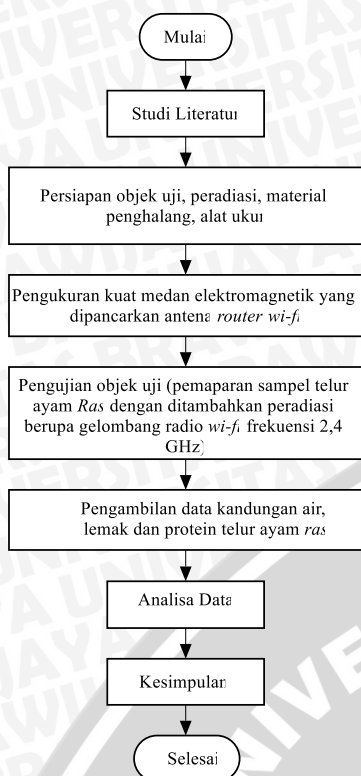
No.	Komponen	Putih Telur (%)	Kuning Telur (%)	Keseluruhan (%)
1.	Protein	10,9	16,5	12,7
2.	Lemak	Sedikit	32,0	11,3
3.	Hidrat Arang	1,0	1,0	1,0
4.	Air	87,0	49,0	74,0

### III. METODOLOGI

Sampel yang digunakan adalah telur ayam *ras* dari salah satu peternakan di Karangploso Malang, berjumlah 20 butir telur ayam. Telur-telur tersebut mempunyai berat sama yaitu 65 gram. Selanjutnya telur ayam tersebut dibagi menjadi empat kelompok sampel. Satu kelompok sampel terdiri dari 5 butir telur ayam. tiga kelompok sampel telur ayam diletakkan 0,25 m dari sumber gelombang *wi-fi* (*access point*). Satu kelompok sampel diberi material penghalang berupa seng, satu kelompok sampel berikutnya diberi penghalang berupa kayu, kelompok lainnya tanpa material penghalang. Sedangkan, satu kelompok sampel lainnya diletakkan di area tanpa ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*. Sebelum dilakukan pengujian terhadap sampel telur ayam, terlebih dahulu dilakukan pengukuran terhadap kuat medan gelombang elektromagnetik pada antenna pemancar gelombang *wi-fi*. Tahapan penelitian ditunjukkan seperti pada Gambar 2 berikut:

### 2.4 Telur Ayam

Telur ayam negeri (ayam *ras*), tergolong jenis telur yang paling sering dan banyak di konsumsi dan dimanfaatkan oleh masyarakat di Indonesia karena harganya yang terjangkau, ukurannya lebih besar dan mudah didapat daripada telur ayam kampung maupun itik. Telur ayam *ras* tergolong telur yang mempunyai ukuran besar yakni



Gambar 2. Diagram alir penelitian

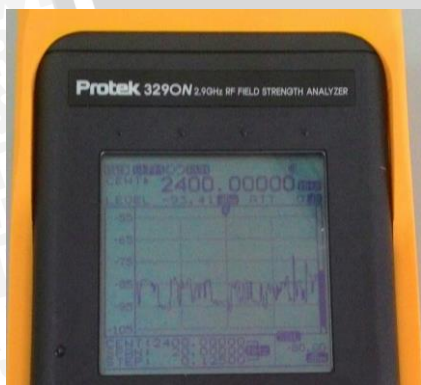
$$\begin{aligned}
 -9,341 &= \log P - \log 10^{-3} \\
 -9,341 &= \log P + 3 \\
 -12,341 &= \log P \\
 P &= 4,56 \times 10^{-13} \text{ watt}
 \end{aligned}$$

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

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

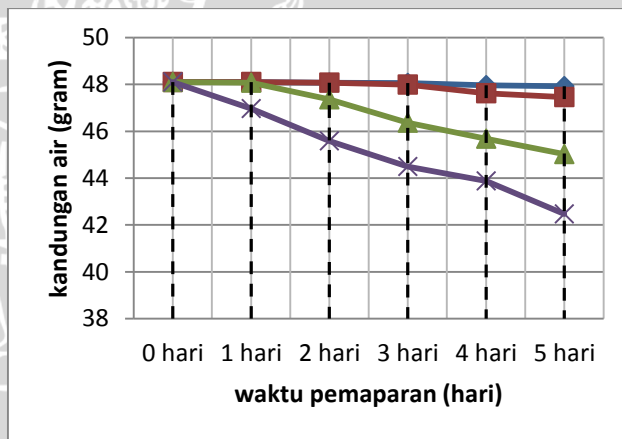
IV. HASIL dan PEMBAHASAN

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



Gambar 3. Hasil pengukuran kuat medan elektromagnetik antenna *router wi-fi*

4.2 Analisis Hasil Pengujian Kandungan Air, Lemak dan Protein Telur Ayam

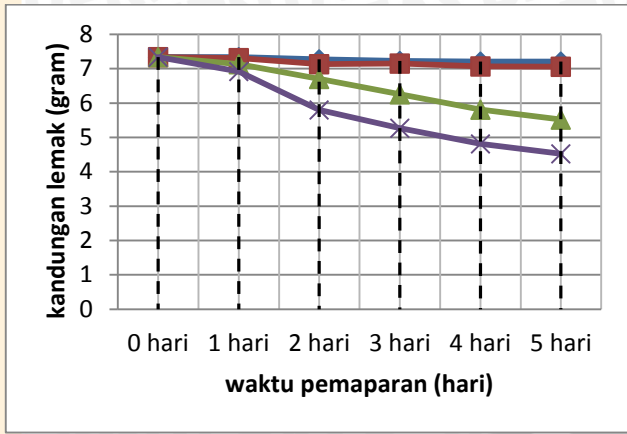


Gambar 4. Grafik kandungan air telur ayam

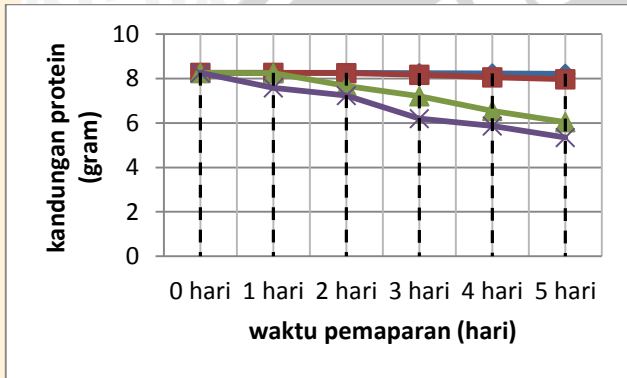
Dengan daya pada *router wi-fi* sebesar 0,1 watt, maka didapatkan hasil pengukuran daya antenna *router wi-fi* pada ruang bebas adalah -93,41 dBm. Daya tersebut jika dikonfersi ke dalam watt adalah sebagai berikut:

$$-93,41 \text{ dBm} = 10 \log \frac{P \text{ (Watt)}}{10^{-3}}$$





Gambar 5. Kandungan lemak telur ayam



Gambar 6. Kandungan protein telur ayam

Keterangan gambar 4,5,6 :

- 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

Hasil penelitian seperti yang telah ditunjukkan pada gambar 4,5,6 menunjukkan bahwa penurunan kandungan air, lemak dan protein telur ayam tertinggi adalah pada telur ayam yang ditambahkan peradiasi berupa gelombang radio *wi-fi* namun tidak diberi material penghalang. Pada telur ayam dengan material penghalang berupa kayu dan seng, juga mengalami penurunan kandungan air, lemak dan protein. Hal ini disebabkan karena dalam sebuah jaringan

*wireless*, beberapa material yang digunakan dalam sebuah bangunan dapat menghalangi sinyal (Sasa Ani, 2014). Pada penelitian ini, digunakan dua material penghalang gelombang elektromagnetik yaitu logam (seng) dan kayu. Namun penurunan kandungan air, lemak, dan protein tertinggi adalah pada material penghalang berupa kayu. Hal ini disebabkan karena pada suatu jaringan *wireless*, logam (seng) termasuk material yang besarnya hambatan besar, sedangkan kayu termasuk material yang besarnya hambatan kecil. Logam (seng) termasuk hambatan besar karena seng merupakan konduktor, Sedangkan kayu merupakan isolator. Sehingga, material dengan hambatan besar seperti logam (seng) mampu mengurangi penurunan kandungan air, lemak, dan protein dalam telur ayam yang diakibatkan oleh gelombang *wi-fi*, sehingga nilai gizi dari telur ayam tersebut tetap terjaga.

## V. Penutup

Dari data hasil penelitian dan analisis, maka diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan daya pada *router wi-fi* sebesar 0,1 Watt, besar medan elektromagnetik antena *router wi-fi* adalah  $18,24 \times 10^{-13} \text{ W/m}$ .
2. Terjadi penurunan kandungan air, lemak dan protein pada sampel telur ayam yang ditambahkan peradiasi gelombang *wi-fi*. Penurunan kandungan air, lemak dan protein telur ayam tertinggi terdapat pada sampel telur ayam yang ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* tanpa diberi material penghalang gelombang elektromagnetik. Penurunan kandungan air, lemak dan protein yaitu sebesar 5,629; 2,815; 2,9 gram atau 11,7%; 38,38%; 35,14%.
3. Pada sampel telur ayam yang ditambahkan peradiasi berupa gelombang *wi-fi* dan diberi penghalang gelombang elektromagnetik, penurunan kandungan air, lemak dan protein tertinggi terdapat pada sampel telur ayam dengan material penghalang gelombang elektromagnetik berupa kayu. Penurunan kandungan air, lemak dan protein adalah sebesar 3,0745; 1,811; 2,218 gram atau 6,391%; 24,69%; 26,87%.

### Daftar Referensi

- [1] Riza, M. Faisol. 2012. *Simulasi Cakupan Area Sinyal WLAN 2.4 GHz Pada Ruangan*. Jurnal Elektro.
- [2] Fajariyah, Aviana. 2014. *Pengaruh Radiasi Gelombang Radio Wi-Fi pada Kandungan Protein Telur Ayam Ras*. Jurnal Fisika, Vol. 2, No. 1.
- [3] Muchtadi, T.R., Sugiyono dan F. Ayustaningwarno. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Penerbit: Alfabeta Bandung.
- [4] Soeparno. 2011. *Ilmu Nutrisi dan Gizi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [5] Heriansyah, Sofiati, Augustine Dan Raden Arum Setia Priadi. 2013. *Analisis Gelombang Radio Frekuensi 2.4 GHz Dengan Teknologi Standar IEEE 802.11b (Wi-Fi) Terhadap Gangguan Barrier Fisik*. Jurnal Elektro.

