

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Telur merupakan salah satu sumber protein hewani yang memiliki rasa lezat dan bergizi tinggi serta memiliki nilai yang sangat ekonomis sehingga dapat terjangkau oleh seluruh kalangan masyarakat. Telur adalah hasil ternak yang mempunyai peranan yang sangat besar dalam mengatasi masalah gizi yang terjadi di masyarakat. Hal ini dimungkinkan karena telur merupakan syarat akan zat-zat gizi yang diperlukan untuk kehidupan yang sehat. Zat-zat yang ada pada telur sangat mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh. Telur yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia umumnya berasal dari unggas yang ditenakkan, jenis yang paling banyak dikonsumsi diantaranya telur ayam, telur itik (bebek), dan telur puyuh (Astawan, 2005).

Telur sebagai sumber protein hewani yang memiliki sifat mudah rusak, baik kerusakan alami, kimiawi maupun kerusakan mikrobiologi yang disebabkan oleh mikroorganisme yang menyerang pori-pori telur. Usaha pengawetan telur sangatlah diperhitungkan untuk menjaga kualitas dan gizi telur (Evanuarini, 2016). Hal ini seiring dengan peningkatan tingkat pendidikan dan kesadaran masyarakat untuk mengonsumsi makanan sehat, beberapa produk olahan telur yang saat ini berkembang adalah telur asin, telur pindan, acar telur, kerupuk telur, tepung telur (*egg powder*), telur beku (*frozen egg*), telur cair (*liquid egg*) dan *mayonnaise*. Telur pindang sebagai produk pangan hasil ternak menggunakan konsentrasi tanin sebagai bahan penyamak yang bersumber dari daun teh hijau. Telur

pindang merupakan salah satu bentuk pengolahan sekaligus pengawetan yang bertujuan untuk menganeekaragamkan produk olahan telur, memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai tambah.

Teh hijau (*Camellia sinensis L.*) merupakan salah satu jenis tanaman herbal yang berasal dari Cina. Tanaman ini banyak dibudidayakan di Asia Tenggara sebagai bahan baku pembuatan obat tradisional. Konsumsi teh hijau secara teratur dapat meningkatkan sistem pertahanan dan memperbaiki fungsi organ tubuh, hal ini disebabkan teh hijau (*Camellia sinensis L.*) mengandung polifenol dalam jumlah yang tinggi (Anindita, 2012). Kandungan tanin dalam teh hijau (*Camellia sinensis L.*) diketahui adalah 12-25%, tanin adalah suatu senyawa polifenol dari tumbuhan berasa pahit yang bereaksi dan dengan menggumpalkan protein atau senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkohol. Tanin merupakan kelompok zat utama, dalam teh ekstrak kandungan tanin dalam teh hijau 2 kali lebih banyak. Manfaat dari teh hijau diantaranya yaitu mengontrol berat badan, menyegarkan nafas, mengurangi kolestrol, menjaga agar kulit tetap sehat, mengurangi reaksi alergi, menyehatkan rambut, mengobati diabetes, menurunkan tekanan darah, membantu kehamilan, mencegah rematik, mencegah kanker kulit, mengurangi stress dan depresi, meningkatkan imunitas, meringankan gejala asma, menyehatkan liver, mencegah osteoporosis, menyembuhkan penyakit perut, dapat menjadi tabir surya alami, menyehatkan kuku sehingga kuku lebih kuat dan mengkilat, dapat meningkatkan kemampuan fungsi otak (Syah, 2006). Kandungan teh hijau yang begitu potensial sehingga perlu dilakukan penelitian tentang penambahan daun teh hijau terhadap kadar garam, warna dan kadar air pada telur pindang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka permasalahan yang diangkat dalam penelitian ini adalah berapa persentase terbaik penambahan daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terhadap kadar garam, warna dan kadar air pada telur pindang.

1.3 Tujuan

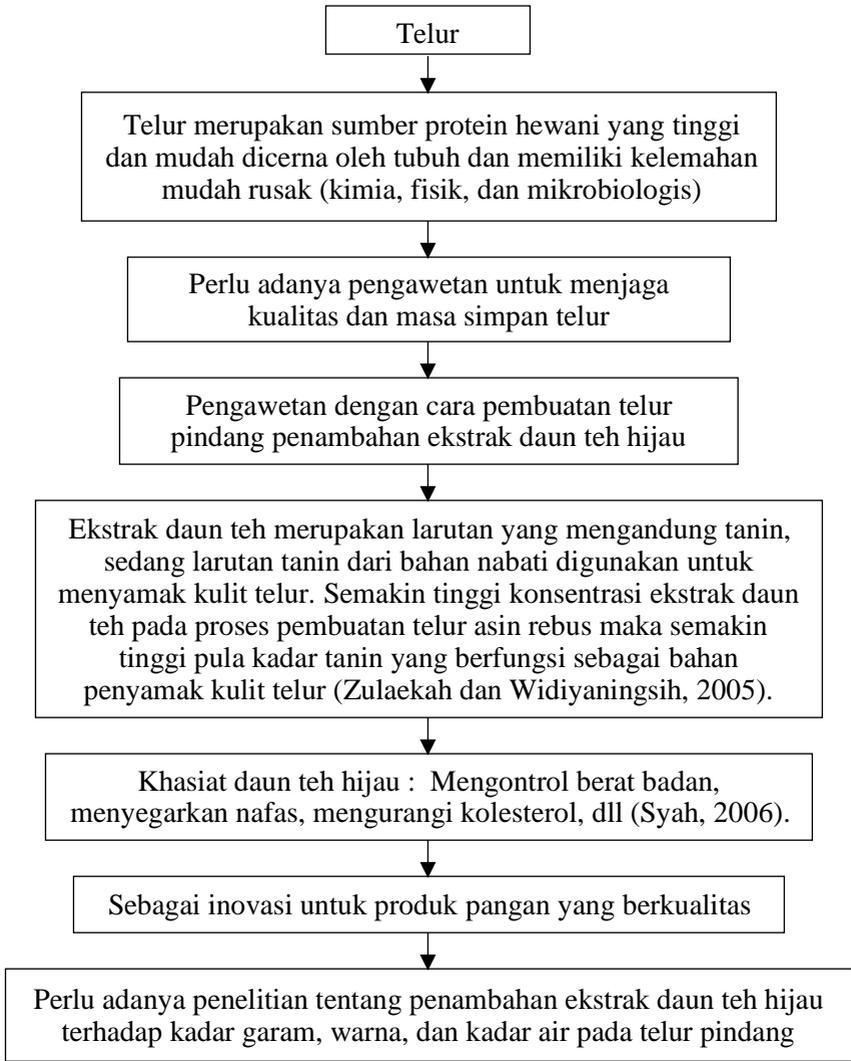
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui persentase terbaik penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terhadap kadar garam, warna dan kadar air pada telur pindang.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan informasi dan pertimbangan tentang persentase terbaik penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terhadap kadar garam, warna dan kadar air pada telur pindang dan memberikan pengetahuan kepada masyarakat tentang pengolahan telur pindang.

1.5 Kerangka Pikir

Telur terdiri dari protein 13%, lemak 12%, serta vitamin dan mineral. Telur merupakan bahan pangan yang mengandung protein cukup tinggi dengan susunan asam-asam amino lengkap, telur juga mengandung lemak tak jenuh, vitamin dan mineral yang diperlukan tubuh dan sangat mudah dicerna oleh tubuh manusia.



Gambar 1. Skema kerangka pikir penelitian

Banyaknya kandungan gizi yang terdapat di dalam telur maka perlu dipertahankan untuk menjaga kualitas telur supaya tidak cepat rusak, sebab telur segar hanya bertahan selama 1 sampai 2 hari saja di udara bebas atau terbuka, maka telur pindang dapat tahan disimpan selama \pm 1 minggu. Telur mudah mengalami kerusakan sehingga dibutuhkan pengolahan telur agar mengurangi daya kerusakan oleh karena itu perlu adanya pengolahan antara lain yaitu telur pindang sehingga telur dapat bertahan untuk beberapa hari kedepannya untuk menambahkan kualitas adanya telur pindang maka ditambahkan daun teh hijau untuk meningkatkan kualitas pada telur pindang, karena didalam teh hijau (*Camellia sinensis L.*) terdapat tanin.

Kandungan tanin dalam teh hijau diketahui adalah 12-25%, tanin diketahui dapat berikatan dengan protein dan mineral sehingga protein dan mineral dan tanin yang terkandung dalam teh memiliki korelasi yang positif antara kadar tanin dengan aktivitas antibakterinya sehingga tanin dalam teh sangat membantu proses pengolahan pada telur pindang.

1.6 Hipotesis

Penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) pada telur pindang diduga berpengaruh terhadap kadar garam, warna dan kadar air.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Telur Ayam

Telur adalah hasil ternak yang mempunyai peranan yang sangat besar dalam mengatasi masalah gizi yang terjadi di masyarakat. Hal ini dimungkinkan karena telur merupakan syarat akan zat-zat gizi yang diperlukan untuk kehidupan yang sehat. Zat-zat yang ada pada telur sangat mudah dicerna dan dimanfaatkan oleh tubuh, telur yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia umumnya berasal dari unggas yang diternakan, jenis yang paling banyak dikonsumsi diantaranya telur ayam, telur bebek dan telur puyuh (Astawan, 2008).

Telur segar baik adalah yang kondisinya lumayan baik, bentuk kulit baik dan cukup tebal, tidak cacat (retak atau pecah), tekstur permukaan dan warnanya bagus serta bersih, jika diteropong rongga udaranya kecil, kuning telur ditengah, dan tidak terdapat bercak atau noda darah. Mengetahui kondisi telur dapat dilakukan peneropongan dengan menggunakan bantuan sinar atau merendam telur dalam air bersih (Haryoto, 1996).

Struktur sebuah telur terdiri atas sel yang hidup yang dikelilingi oleh kuning telur sebagai cadangan makanan yang terbesar. Kedua komponen itu dikelilingi oleh putih telur yang mempunyai kandungan air tinggi, bersifat elastis dan dapat mengabsorpsi goncangan yang mungkin terjadi pada telur tersebut. Ketiga komponen tersebut merupakan bagian dalam dari telur, yang dilindungi oleh kulit telur yang berfungsi untuk mengurangi kerusakan fisik dan biologis. Adanya kulit telur ini memungkinkan dilakukan pernafasan dan pertukaran gas-gas dari dalam dan luar kulit telur. Persentase berat masing-masing

bagian adalah kulit telur 11%, putih telur 57% dan kuning telur 32% (Sirait, 1986).

Kerabang telur merupakan lapisan luar telur yang melindungi telur dari penurunan kualitas baik disebabkan oleh kontaminasi mikroba, kerusakan fisik, maupun penguapan. Salah satu yang mempengaruhi kualitas kerabang telur adalah umur ayam, semakin meningkat umur ayam kualitas kerabang semakin menurun, kerabang telur semakin tipis, warna kerabang semakin memudar, dan berat telur semakin besar (Yuwanta, 2010).

Telur terdiri dari protein 13%, lemak 12%, serta vitamin dan mineral. Kelemahan telur yaitu memiliki sifat mudah rusak, baik kerusakan alami, kimiawi maupun kerusakan akibat serangan mikroorganisme melalui pori-pori telur (Nugraheni, 2013).

2.2 Telur Pindang

Telur pindang merupakan telur yang dimasak dengan bumbu-bumbu, yang meliputi : bawang merah, bawang putih, daun salam, dan garam secukupnya. Bila telur rebus biasa hanya tahan disimpan selama 1-2 hari saja, maka telur pindang dapat tahan disimpan selama \pm 1 minggu (Sutaryo, 2004).

Telur pindang merupakan salah satu bentuk pengolahan sekaligus pengawetan yang bertujuan untuk mengankaragaman produk olahan telur, memperpanjang umur simpan dan meningkatkan nilai tambah. Kecernaan protein telur pindang diharapkan dapat menjadi dasar pemilihan produk pangan yang bergizi bagi konsumen dalam memenuhi kebutuhan nutrisinya (Nastiti, 2007).

Pemindangan telur merupakan salah satu bentuk pengolahan dengan kombinasi penggaraman dan perebusan.

Telur pindang merupakan produk olahan telur tradisional yang menggunakan bahan penyamak protein. Protein akan terdenaturasi jika kontak dengan bahan penyamak, misalnya tanin. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk menyamak telur antara lain kulit bawang merah, daun jambu biji dan ekstrak daun teh. Pemindangan dapat dilakukan dari bahan baku ikan atau telur. Pemindangan ikan hanya umum dilakukan di daerah pantai sedangkan pemindangan telur dapat dilakukan di berbagai tempat (Koswara, 2009).

2.3 Daun Teh Hijau

Klasifikasi tanaman teh hijau berdasarkan Mahmood, Naveed *and* Barkat (2010) dikelompokkan seperti di bawah ini:

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Magnoliophyta
Superdivisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Theales
Sub Kelas	: Dileniidae
Famili	: Theaceae
Genus	: <i>C. L-camellia</i>
Spesies	: <i>Camellia sinensis L.</i>



Gambar 2. *Camellia sinensis* L.
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

Teh hijau, adalah *family* dari *theaceae* adalah pohon *evergreen* yang mencapai ketinggian 10 – 15 m. Daunnya hijau muda, bertangkai pendek, daging daun *coriaceous*, berselang-seling, berbentuk lenset, dan tepi daun bergerigi. Panjang daun bervariasi dari 5 – 30 cm dan lebar sekitar 4 cm. Daun tua berwarna hijau cerah dan halus. Bunga berwarna putih wangi, berdiameter 2,5 – 4 cm, tunggal atau berkelompok dua sampai empat. Buahnya rata, halus, dan bulat (Mahmood *et al.*, 2010).

Pada daun teh segar terdapat sekitar 30% senyawa tanin, yang sebagian besar dari golongan katekin dan daun teh juga dilengkapi dengan enzim *polifenol oksidase* yang siap bekerja mengubah tanin menjadi sederetan senyawa turunan tanin yaitu theaflavin dan thearubigin. Tanin adalah senyawa polifenol yang larut dalam air dan umumnya berasal dari senyawa-senyawa fenol alam yang memiliki kemampuan mengendapkan

protein-protein seperti gelatin. Tanin dinamakan juga asam tanat dan asam galotanat, ada yang tidak berwarna tetapi ada juga yang berwarna kuning atau coklat. Istilah tanin yang dipakai ahli pangan ada dua yakni tanin terkondensasi (*condensed tannin*) dan tanin terhidrolisis (*hydrolized tannin*) (Yulia, 2006).

Teh hijau mengandung polifenol dalam jumlah yang tinggi. Bukti penelitian melaporkan bahwa kandungan polifenol pada daun teh hijau sebanyak 30-40%. Berdasarkan potensi dan mekanisme yang dimiliki daun teh hijau, bahwa pemberian seduhan daun teh hijau dapat berpotensi memperbaiki fungsi hepar yang diinduksi oleh monosodium glutamat (Zowail *et al.*, 2009).

2.4 Kadar Garam

Garam merupakan faktor utama dalam proses pengasinan telur yang berfungsi sebagai pengasinan bahan pengawet untuk mencegah pembusukan telur, sehingga meningkatkan daya simpan dan kualitas telur (Suprapti, 2002). Nilai kadar garam tergantung pada saat penambahan jumlah garam yang digunakan saat pengasinan. Semakin banyak garam yang digunakan serta proses pemeraman yang lama maka akan menghasilkan rasa asin yang berlebih dan memiliki masa simpan yang sangat lama. Garam berfungsi sebagai pencipta rasa asin dan sekaligus bahan pengawet karena dapat mengurangi kelarutan oksigen (oksigen diperlukan oleh bakteri), menghambat kerja enzim proteolitik (enzim perusak protein), dan menyerap air dari dalam telur.

Berkurangnya kadar air menyebabkan telur menjadi lebih awet. Garam akan masuk ke dalam telur dengan cara merembes melalui pori-pori kulit, menuju ke bagian putih, dan akhirnya

ke kuning telur. Garam mula-mula akan diubah menjadi ion natrium (Na^+) dan ion chlor (Cl^-). Ion chlor inilah yang sebenarnya akan berfungsi sebagai bahan pengawet, dengan cara menghambat pertumbuhan natrium (Na^+) dan ion chlor (Cl^-) menghambat pertumbuhan mikroba pada telur (Koswara, 2009).

Pemindangan telur merupakan salah satu bentuk pengolahan dengan kombinasi penggaraman dan perebusan. Telur pindang merupakan produk olahan telur tradisional yang menggunakan bahan penyamak protein. Protein akan terdenaturasi jika kontak dengan bahan penyamak, misalnya tanin. Bahan-bahan yang dapat digunakan untuk menyamak telur antara lain kulit bawang merah, daun jambu biji dan daun teh (Koswara, 2009).

Penambahan garam pada telur dalam jumlah tertentu dapat menaikkan tekanan osmotik yang menyebabkan plasmolisa pada sel mikroba, mengurangi daya kelarutan oksigen, menghambat kegiatan enzim proteolitik dan sifat garam yang hidroskopik menyebabkan aw menurun (Sarwono, 1987).

Garam berfungsi sebagai pengawet dan penambah cita rasa, maupun untuk memperbaiki penampilan dan tekstur pada makanan. Industri pengolahan tradisional yang memanfaatkan garam misalnya industri pengolahan ikan asin, ikan pindang dan produk ikan fermentasi (Assadad dan Utomo, 2011).

2.6 Warna

Pada proses pemindangan telur digunakan daun jambu biji atau kulit bawang merah yang menyebabkan warna kulit telur menjadi kecoklatan dan akan memberikan citarasa yang khas (Koswara, 2009). Tujuan dari segmentasi deteksi tepi dari

telur ayam kedepannya bertujuan untuk membantu proses dalam mencari ukuran diameter dan bobot dari suatu telur agar lebih akurat dan untuk mengetahui perbandingan kinerja dari kedua ruang warna (Desiana, 2017). CIELAB lebih dikenal dengan ruang warna CIEL*a*b* dimodelkan setelah teori warna lainnya yang menyatakan bahwa dua warna tidak bisa merah dan hijau pada waktu yang sama atau kuning dan biru pada saat waktu yang sama (Bansal, 2012).

2.7 Kadar Air

Prinsip metode penerapan kadar air dengan oven biasa atau gravimetri yaitu menguapkan air yang ada dalam bahan dengan jalan pemanasan (AOAC, 2005). Penimbangan bahan dengan berat konstan yang berarti semua air sudah diuapkan dan cara ini relatif mudah dan murah. Percepatan penguapan air serta menghindari terjadinya reaksi yang lain karena pemanasan maka dapat dilakukan pemanasan dengan suhu rendah dan tekanan vakum. Bahan yang telah mempunyai kadar gula tinggi, pemanasan dengan suhu $\pm 100^{\circ}\text{C}$ dapat mengakibatkan terjadinya pergerakan pada permukaan bahan. Suatu bahan yang telah mengalami pengeringan lebih bersifat hidroskopis dari pada bahan asalnya, oleh karena itu selama pendinginan sebelum penimbangan, bahan telah ditempatkan dalam ruangan tertutup yang kering misalnya eksikator atau desikator yang telah diberi zat penyerapan (Sudarmadji, Bambang, dan Suhadi, 2007). Menurut AOAC (2004), metode oven biasa merupakan salah satu metode pemanasan langsung dalam penetapan kadar air suatu bahan pangan, dalam metode ini bahan dipanaskan pada suhu tertentu sehingga semua air menguap yang ditunjukkan oleh berat konstan bahan setelah periode

pemanasan tertentu. Kehilangan berat bahan yang terjadi menunjukkan jumlah air yang terkandung.

BAB III

MATERI DAN METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Laboratorium telur Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang. Pembuatan telur pindang dilakukan di Laboratorium Telur, Teknologi Hasil Ternak, Gedung 4 Fakultas Peternakan Universitas Brawijaya Malang.
2. Laboratorium Pengujian Mutu dan Keamanan Pangan, Uji kadar garam, warna dan kadar air putih telur di Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.

Proses pembuatan telur pindang dengan penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) dilakukan pada tanggal 20 agustus 2017. Pengambilan data penelitian berlangsung pada tanggal 2-30 Oktober 2017.

3.2 Materi Penelitian

Materi yang digunakan dalam penelitian ini antara lain adalah telur pindang yang dibuat dari telur ayam sebanyak 100 butir, telur ayam *strain Hy-line* dengan umur sehari diperoleh dari peternakan Bapak Supriyanto di Dampit, Kabupaten Malang. Digunakan pucuk daun teh hijau sebanyak 5 kg berumur sekitar 1 bulan (30-31 hari) dengan ciri-ciri daun muda, berwarna hijau dan daun lebih tipis. Diperoleh dari kebun teh di Lawang, Kabupaten Malang. Garam diperoleh dari pasar kota Malang sebanyak 500 g.

3.2.1 Bahan Penelitian

Bahan-bahan pembuatan telur pindang antara lain: telur ayam, daun teh hijau, kulit bawang merah dan putih garam dapur, dan air. Uji kadar garam menggunakan larutan AgNO_3 , aquadest, KCl (BM 74,55), larutan K_2CrO_4 dan Kalium khromat. Uji warna menggunakan aquadest, cairan NaOH dan cairan HCl. Uji kadar air menggunakan aquadest.

3.2.2 Peralatan

Alat pembuatan telur pindang antara lain: kompor, panci, pisau, sendok, baskom, dan spatula. Alat yang digunakan di laboratorium yaitu *beaker glass*, spatula, oven, cawan petri, mortar dan pot film.

3.3 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode percobaan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 5 ulangan dari total adonan. Perlakuan dalam penelitian adalah :

- P1 : Penambahan 10% daun teh hijau
- P2 : Penambahan 20% daun teh hijau
- P3 : Penambahan 30% daun teh hijau
- P4 : Penambahan 40% daun teh hijau

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang dianalisis dalam penelitian ini meliputi uji kadar garam, uji warna serta uji kadar air pada telur pindang. Adapun variabel yang diamati :

- a. Uji kadar garam
Penentuan kadar garam NaCl dianalisis menggunakan cara Kohman mengikuti prosedur menurut Sudarmadji, Haryono

dan Suhardi (2007). Prosedur analisis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 1.

b. Warna

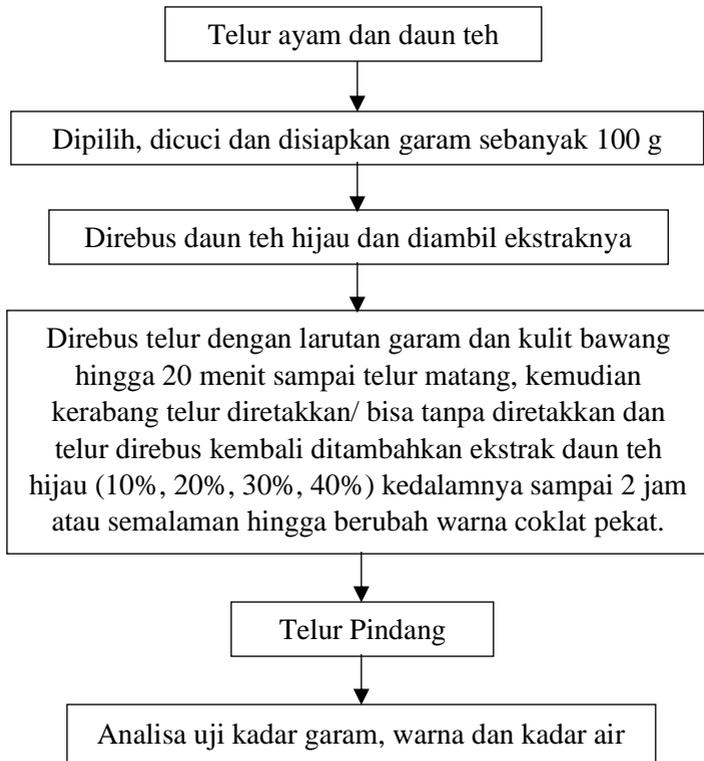
Penentuan warna dapat ditentukan melalui warna L.A.B dengan menggunakan alat *color reader*. CIELAB lebih dikenal dengan ruang warna CIEL*a*b* dimodelkan setelah teori warna lainnya yang menyatakan bahwa dua warna tidak bisa merah dan hijau pada waktu yang sama atau kuning dan biru pada saat waktu yang sama (AOAC, 2005). Prosedur analisis secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran 2.

c. Uji kadar air

Penentuan kadar air putih telur dianalisis dengan pengeringan dalam oven pada suhu 105°C. Piring aluminium yang kosong ditimbang dan dikeringkan dalam oven 105°C selama 3 jam. Selanjutnya dipindahkan ke desikator pada suhu kamar. Sampel diukur sekitar 3 g ke dalam piring aluminium. Lalu dikeringkan dalam oven dengan berat stabil pada suhu 105°C. Setelah itu dipindahkan ke desikator untuk didinginkan dan ditimbang hingga konstan. Perbedaan berat sebelum dan sesudah pengeringan oven digunakan % kadar air dan % total padatan (AOAC, 2005). Prosedur analisis secara lengkap dapat dilihat Lampiran 3.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian telur pindang pada Gambar 3.



Gambar 3. Prosedur penelitian menurut Margono (2000) yang dimodifikasi.

Telur segar dipilih dan dicuci sebanyak 100 butir kemudian buat larutan garam 6%-10% (60 sampai 100 gr) dalam 1 liter. Disiapkan daun teh yang telah dipetik kemudian direbus hingga mendapatkan ekstrak daun teh hijau. Direbus telur, larutan garam dan penambahan kulit bawang merah dan putih berfungsi untuk menambah cita rasa dan memberikan warna, kemudian ditunggu 20 menit sampai matang setelah itu kerabang telur diretakkan dan masukkan ekstrak daun teh hijau

dan direbus kembali sampai telur berubah warna dan menjadi telur pindang.

3.6 Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) jika terdapat perbedaan akan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan.

3.7 Batasan Istilah

Telur pindang : Merupakan telur yang dimasak dengan bumbu-bumbu yang meliputi bawang merah, bawang putih, daun salam, dan garam secukupnya. Bila telur rebus biasa hanya tahan disimpan selama 1-2 hari saja, maka telur pindang dapat tahan disimpan selama kurang lebih 1 minggu (Sutaryo, 2004).

Tanin : Merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik yang sukar dipisahkan dan sukar mengkristal, mengendapkan protein dari larutannya dan bersenyawa dengan protein tersebut (Desmiaty *et al.*, 2008).

Daun teh : Ekstrak daun teh merupakan larutan yang mengandung tanin, sedangkan larutan tanin dari bahan nabati dapat menyamak kulit telur sehingga dapat mengurangi penguapan air pada telur (Zulaekah dan Endang, 2005).

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Teh terhadap Kadar Garam

Hasil pengukuran dan perhitungan dari masing-masing perlakuan penambahan ekstrak daun teh terhadap kadar garam seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rata-rata Kadar Garam pada Telur Pindang dengan konsentrasi ekstrak daun teh hijau yang berbeda.

Perlakuan	Rataan Kadar Garam
P1	0,79 ^b ±0,02
P2	0,65 ^{ab} ±0,06
P3	0,64 ^a ±0,06
P4	0,55 ^a ±0,01

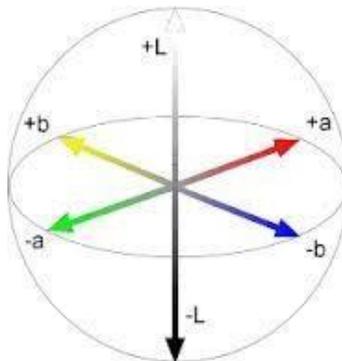
Keterangan : ^{a,b}Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata (P<0,01)

Hasil analisis statistik terhadap kadar garam telur pindang disajikan pada Lampiran 4. Rata-rata kadar garam telur pindang dengan penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) berkisar antara 0,55 – 0,79%. Nilai kadar garam telur pindang dengan penambahan ekstrak daun teh tertinggi pada perlakuan P1 (10%) sebesar 0,79% dan nilai rata-rata terendah pada perlakuan P4 (40%) sebesar 0,55%. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun teh dengan konsentrasi berbeda menunjukkan pengaruh sangat nyata (P<0,01) terhadap kadar garam telur pindang.

Penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) dengan konsentrasi yang berbeda perlakuan akan menghasilkan kandungan garam telur pindang yang berbeda. Semakin tinggi penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) yang diberikan semakin rendah kadar garam yang dihasilkan pada telur pindang. Penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) pada telur pindang dapat menurunkan kadar garam, karena pada daun teh (*Camellia sinensis L.*) memiliki kandungan tanin, tanin merupakan suatu senyawa polifenol dari tumbuhan berasa pahit dan bereaksi serta menggumpalkan protein atau senyawa organik lainnya termasuk asam amino dan alkohol (Rita, 2006). Menurut Koswara (2009), ukuran kristal garam dapat mempengaruhi proses pengasinan telur. ukuran kristal garam sebaiknya 1-6 mm. Apabila ukurannya lebih kecil dari 1 mm maka laju difusi akan cepat sehingga menyebabkan kekerasan pada protein telur, sedangkan ukuran kristal garam lebih dari 6 mm maka laju difusinya menjadi lambat. Proses garam masuk ke dalam telur dengan cara merembes melalui pori-pori kulit menuju ke bagian putih, dan akhirnya ke kuning telur. Masuknya garam dalam telur selama proses pemeraman melalui mekanisme difusi yang merupakan peristiwa partikel akan bergerak dari konsentrasi tinggi menuju konsentrasi rendah dan melewati membran semipermeabel sehingga tercapai konsentrasi kedua zat yang seimbang (Adri, 2013). Jumlah garam dan waktu pencampuran yang digunakan pada proses pengasinan sangat berpengaruh pada nilai kadar garam telur pindang. Semakin banyak jumlah garam dan lama penggaraman dapat memberikan rasa asin yang berlebih serta meningkatkan lama simpan bahan yang diawetkan. Kadar garam telur bervariasi, sehingga terkadang terdapat telur yang rasanya asin sekali maupun rasa asinnya berkurang (Hadiwiyoto, 2004).

4.2 Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau terhadap Warna (L^* , a^* , b^*) Telur Pindang

Uji warna menggunakan metode ruang warna atau CIELAB. Alat yang digunakan dalam uji warna adalah *color reader* mengindikasikan indikator warna L^* yaitu kecerahan atau hitam dan putih, a^* yaitu kemerahan atau kehijauan dan b^* yaitu kebiruan atau kekuningan (Hermawan dkk, 2010). Menurut Indrayani (2008) menyatakan bahwa notasi L^* : 0 (hitam); 100 (putih) menyatakan bahwa cahaya pantul yang dihasilkan warna akromatik putih, abu-abu dan hitam. Notasi a^* menunjukkan warna campuran dari warna merah dan hijau dengan nilai a^* menunjukkan warna campuran dari warna merah dan hijau dengan nilai $a^*(+)$ dari 0 sampai +80 untuk warna merah sedangkan nilai $a^*(-)$ dari 0 sampai -80 untuk warna hijau. Notasi $b^*(+)$ dari 0 sampai +70 untuk warna kuning dan nilai $b^*(-)$ dari 0 sampai -70 untuk warna biru. Spektrum warna CIELAB pada Gambar 4.



Gambar 4. Spektrum Warna CIELAB (Suyatma, 2009)

Tabel 2. Nilai Rataan Warna L*, a* dan b* pada Telur Pindang dengan penambahan ekstrak daun teh hijau

Perlakuan	Warna L*	Warna a*	Warna b*
P1	62,18±0,50	15,44±0,31	43,84±3,30
P2	61,72±0,73	15,20±0,46	41,12±2,30
P3	61,62±1,16	15,02±0,50	40,98±2,26
P4	61,24±0,86	14,58±0,52	40,02±2,48

4.2.1 Warna L* (Kecerahan)

Hasil analisis ragam statistik terhadap warna L* telur pindang disajikan pada lampiran 5. Menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun teh hijau (*Camellia sinensis L.*) dengan konsentrasi berbeda pada telur pindang tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap warna L* hasil analisis tersebut dapat dilihat pada Lampiran 5. pada telur pindang cenderung turun dengan penggunaan ekstrak daun teh yang semakin banyak persentasenya tapi tidak berbeda nyata diantara perlakuan. Nilai rataan warna L* dapat dilihat pada Tabel 2.



Gambar 5. Telur Pindang
(Sumber : Dokumentasi Penelitian)

Nilai rata-rata warna L^* berkisar antara 61,24 – 62,18. Nilai rata-rata tertinggi diperoleh dari perlakuan dengan 10% ekstrak daun teh (P1) sebesar 62,18 dan nilai rata-rata terendah diperoleh dari perlakuan dengan menggunakan 40% ekstrak daun teh (P4) sebesar 61,24. Tabel 2 pada warna L^* menunjukkan bahwa nilai rata-rata warna L^* menurun. Semakin tinggi penggunaan ekstrak daun teh yang dipergunakan dan warna semakin gelap, maka kecerahan dari telur pindang akan semakin berkurang. Jika semakin sedikit penggunaan ekstrak daun teh yang dipergunakan dan warna semakin terang, maka kecerahan dari telur pindang akan semakin terlihat. Warna putih telur cenderung putih kecoklatan sedangkan warna kuning telur kuning pucat, sehingga penambahan daun teh pada telur pindang tidak berpengaruh nyata. Menurut Juniaty (2013) bahwa senyawa katekin juga berperan dalam menentukan sifat produk teh seperti rasa, warna dan aroma. Katekin menentukan warna khas pada teh, pada proses oksidasi enzimatis (fermentasi) sebagian katekin terurai menjadi senyawa theaflavin yang berperan memberi warna kuning dan senyawa thearubigin yang berperan memberi warna merah kecoklatan. Sehingga berpengaruh terhadap telur pindang yang telah diberi ekstrak daun teh.

4.2.2 Warna a^* (kemerahan atau kehijauan)

Hasil analisis statistik terhadap warna a^* telur pindang disajikan pada lampiran 6. Menunjukkan bahwa penambahan daun teh dengan konsentrasi berbeda pada telur pindang tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap warna a^* pada telur pindang cenderung menurun dengan penggunaan ekstrak daun teh yang semakin tinggi tapi tidak berbeda nyata

diantara perlakuan. Nilai rata-rata warna a^* dapat dilihat pada Tabel 2.

Nilai rata-rata warna a^* berkisar antara 14,58 – 15,44. Nilai rata-rata warna a^* tertinggi diperoleh dari perlakuan dengan penambahan ekstrak daun teh 10% (P1) sebesar 15,44 dan nilai rata-rata terendah diperoleh dari penambahan ekstrak daun teh 40% (P4) sebesar 14,58.

Semakin tinggi penggunaan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) maka akan menghasilkan warna a^* yang semakin rendah. Warna kecoklatan yang didapatkan berasal dari ekstrak daun teh. Menurut Juniaty (2013) kandungan zat warna dalam daun teh merupakan salah satu unsur penentu kualitas adalah warnanya, sehingga klorofil sangat berperan dalam warna hijau pada teh. Klorofil yang berwarna hijau segar mengalami penguraian menjadi feofitin yang berwarna hitam, yang paling berperan. Sedangkan sebagian lagi karotenoid akan berperan dalam memberi warna kuning jingga. Hal tersebut menunjukkan bahwa warna a^* tidak memberikan pengaruh yang nyata.

4.2.3 Warna b^* (Kebiruan atau kekuningan)

Hasil analisis ragam statistik terhadap warna b^* telur pindang disajikan pada lampiran 7. Menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) dengan konsentrasi berbeda pada telur pindang tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P > 0,05$) terhadap warna b^* pada telur pindang memiliki kecenderungan menurun.

Nilai rata-rata warna b^* berkisar 40,02 – 43,84. Nilai rata-rata warna b^* tertinggi diperoleh dari penambahan ekstrak daun teh 10% (P1) sebesar 43,84 dan nilai rata-rata terendah diperoleh dari penambahan ekstrak daun teh 30% (P3) sebesar

40,02. Warna b^* mengindikasikan warna kebiruan atau kekuningan.

Nilai rata-rata warna b^* telur pindang pada semua perlakuan dapat dilihat pada Tabel 2. Warna b^* telur pindang mengalami penurunan. Menurut Hartoyo (2003) cara penggaraman atau pengasinan untuk mengawetkan telur ada juga salah satu cara untuk mengawetkan telur yaitu dengan pengasinan dan dilakukan perendaman dalam ekstrak daun teh hijau. Menggunakan cara ini maka telur akan semakin awet dan memiliki daya simpan yang lebih lama, bila dibandingkan dengan cara pengasinan saja. Kandungan tanin dalam ekstrak daun teh hijau juga berfungsi sebagai pengawet telur, selain itu juga dapat memberi warna yang menarik pada telur yang dihasilkan.

4.3 Pengaruh Penambahan Ekstrak Daun Teh terhadap Kadar Air pada Telur Pindang

Hasil perhitungan dari masing-masing perlakuan pengaruh penambahan ekstrak daun teh terhadap kadar air pada telur pindang seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai rata-rata kadar air pada telur pindang dengan konsentrasi ekstrak daun teh yang berbeda.

Perlakuan	Rataan Kadar Air
P1	86,05±1,20
P2	85,91±0,92
P3	85,85±1,32
P4	85,53±1,12

Hasil analisis ragam statistik terhadap kadar air telur pindang disajikan pada lampiran 8. Menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun teh (*Camellia sinensis L.*) dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air pada telur pindang. Nilai kadar air tertinggi terdapat pada penambahan ekstrak daun teh 10% P1 (86,05) dan terendah terdapat pada penambahan ekstrak daun teh 40% P4 (85,53). Rata-rata nilai kadar air penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Pengaruh penambahan ekstrak daun teh dengan konsentrasi yang berbeda menunjukkan tidak memberikan pengaruh yang nyata ($P>0,05$) terhadap aktivitas air. Penurunan aktivitas air putih telur pindang dipengaruhi oleh daun teh yang ditambahkan menyebabkan air bebas pada telur mudah hilang sehingga kandungan air menurun dan mempengaruhi aktivitas air. Air dalam suatu bahan pangan berperan sebagai pelarut dengan bentuk air bebas dan air terikat. Kandungan air yang tinggi dalam pangan akan mempengaruhi aktivitas air yang tinggi pula. Kadar air yang rendah pada suatu bahan pangan dapat mempertahankan daya simpan pada suatu produk (Oktaviani, 2012).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kadar air mengalami penurunan karena daun teh mengurangi penguapan air dalam telur sehingga pada telur pindang kadar air akan meningkat hal ini berpengaruh terhadap rasa dan tekstur telur pindang. Pada putih telur, kadar air akan berkurang karena mengalami evaporasi, berkurangnya kemampuan dalam mengikat protein, kadar fosfor bertambah, menjadi encer, terjadi penguapan karbon dioksida dari dalam telur dan kulit telur biasanya timbul titik-titik dan warnanya cenderung berubah hal tersebut berbeda dengan pernyataan (Wulandari,

2002) kadar air putih telur hasil perendaman dengan tekanan, lebih tinggi nilainya dibandingkan kadar air putih telur hasil perendaman tanpa tekanan, air dan gas yang dihasilkan dari degradasi komponen organik lebih sulit menguap dari telur hasil perendaman dengan tekanan. Faktor lainnya adalah banyaknya larutan NaCl yang berdifusi ke dalam telur.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penambahan ekstrak daun teh hijau sebesar 10% akan menghasilkan telur pindang terbaik dengan nilai rata-rata kadar garam 0,79%, warna L* 62,18% a* 15,44% b* 43,84% dan kadar air 86,05%.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disarankan agar membatasi penambahan ekstrak daun teh hijau pada telur pindang serta melakukan penelitian lanjut mengenai daya simpan dari telur pindang.

DAFTAR PUSTAKA

- Adri, D dan W. Hersoelistyorini. 2013. Aktivitas Antioksidan dan Sifat Organoleptik Teh Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn.) Berdasarkan Variasi Lama Pengeringan. Semarang : Journal Pangan dan Gizi, 04(7):1-12.
- Anindita, R., R. S. Tri dan Nanik, H. S. 2012. Potensi Teh Hijau (*Camelia Sinensis*) Dalam Perbaikan Fungsi Hepar Pada Mencit yang Diinduksi Monosodium Glutamat (MSG). 20 (2) : 15-23
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 2005. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Washington, USA.
- Astawan, M. 2005. Telur Asin dengan Penyakit. Artikel Ilmiah. <http://www.depkes.go.id/index.php?option=articles&task=viewarticle&artid=22&Itemid=3/> Diakses 10 januari 2018
- Assadad, L dan S. B. U. Bagus. 2011. Pemanfaatan Garam Dalam Industri Pengolahan Produk Perikanan. Squalen. 6 (1) : 26- 37
- Bansal. 2012. Color Image Segmentation Using CIElab Color Space Using Ant Colony Optimization. International journal Of Computer Applications : 29 (9) : 28
- Bokuchava, A. M and N. I. Skobeleva. 1969. The Chemistry And Biochemistry Of Tea and Tea Manufacture. 17: 215-292
- Desmiaty, Y., H. Dewi., M., A. dan R. Agustin. 2008. Penentuan Jumlah Tanin Total Pada Daun Jati Belanda (*Guazuma ulmifolla lamk*) dan Daun Sambang Darah (*Excoecaria bicolor Hassk*) Secara

- Kolorimetri dengan Pereaksi Biru Prusia. *Ortocarpus*. 8 (1) : 106-109
- Desiana, P. W. A dan A. P. Gede. 2007. Segmentasi Citra Telur Ayam Berdasarkan Perbedaan Ruang Warna RGB dan LAB. SENTIKA.
- Evanuarini, H., Nurliyani., Indratiningsih., dan Puji, H. 2016. Kestabilan Emulsi dan Karakteristik Sensoris Low Fat Mayonnaise dengan Menggunakan Kefir Sebagai Emulsifier Replacer. 11 (2) : 53-59
- Hadiwiyoto. 2004. Hasil-Hasil Olahan Susu, Ikan, Daging dan Telur. Universitas Gadjah Mada. Jogjakarta
- Hartoyo, A. 2003. Teh dan Khasiatnya Bagi Kesehatan: sebuah tinjauan ilmiah. Kanisius. Yogya
- Hermawan, K. 2010. Brand Operation The Official MIM Academy Course Book . Jakarta: Esensi Erlangga Group
- Haryoto. 2000. Membuat Telur Asin. Yogyakarta : Kanisius
- Indrayani, D. S. 2008. Pengaruh Kopigmentasi Terhadap Stabilitas Warna Antosianin Buah Duwet (*Syzygium cumni*). (Skripsi). Institut Pertanian Bogor
- Koswara, S., 2009, Teknologi Pengolahan Telur, eBook Pangan.
- Koswara, S. 2008. Teknologi Enkapsulasi Flavor Rempah-Rempah
- Mahmood, T., A. Naveed, and A. K. Barkat. 2010. The Morphology, Characteristics, and Medicinal Properties of *Camelia sinensis*' Tea. *Journal of Medicinal Plants Research*. 4(19): 2028-2033.
- Margono, T., D. Suryati dan S. Hartinah. 2000. Buku Panduan Teknologi Pangan. LIPI. Jakarta

- Nastiti, A dan M. Soebari. 2007. Pengaruh Bauran Pemasaran Terhadap Kepuasan Konsumen dengan Perilaku Konsumen Sebagai Variabel Intervering. 3 (3): 265-287
- Nugraheni, M. 2013. Pengetahuan Bahan Pangan Hewan. Yogyakarta: Graha Ilmu
- Oktaviani, H., N. Kariada dan Utami. 2012. Pengaruh Pengasinan terhadap Kandungan Zat Gizi Telur Bebek yang Diberi Limbah Udang. Unnes J Life Sci. 1 (2): 106-112
- Rita, Y. 2006. Kandungan Tanin dan Potensi Anti Streptococcus Mutans Daun Teh Varietas Assamica Pada Berbagai Tahap Pengolahan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Sarwono, H. 1987. Ilmu Tanah. Edisi Pertama. PT Mediatama: Surabaya
- Sutaryo, S. 2004. Dengue. Artikel Ilmiah
http://www.worldscientific.com/doi/abs/10.1142/9781848162297_0001/ Diakses 5 oktober 2017
- Suyatma. 2009. Diagram Warna Hunter (Kajian Pustaka). Jurnal Penelitian Ilmiah Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor
- Sirait, C. H. 1986. Telur dan Pengolahannya. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan. Bogor.
- Sudarmadji, S., B. Haryono dan Suhadi. 2007. Analisis Bahan Makan dan Pertanian. Yogyakarta : Liberty.
- Suprapti, M. L. 2002. Pengawetan Telur. Kanisius. Jogjakarta
- Syah, A. N. A. 2006. Taklukkan Penyakit Dengan Teh Hijau PT. Agro Media Pustaka. Depok.

- Towaha, J. B. 2013. Kandungan Senyawa Kimia Pada Daun Teh. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*. 19 (3) : 12-16
- Wibawanti, J. M. W., M. Meihu, A. Hintono, and Y.B. Pramono. 2013. The Characteristic Of Salted Egg In The Presence Of Liquid Smoke. *Journal Of Applied Food Technology*. 2 (2): 68-70
- Wulandari, Z. 2004. Sifat Fisikokimia dan Total Mikroba Telur Itik Asin Hasil Teknik Penggaraman dan Lama Penyimpanan yang Berbeda. *Media peternakan*. 27 (2) : 38-45
- Wulandari, Z. 2002. Sifat Organoleptik, Sifat Fisikokimia dan Total Mikroba Telur Itik Asin Hasil Penggaraman dengan Tekanan. Thesis, Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Yulia. 2006. Where Water Is Oxidized to Dioxygen : Structure Of the Photosynthetic Mn_4Ca Cluster. 314 : 812-825
- Yuwanta, T. 2010. *Telur dan Kualitas Telur*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Zulaekah, S dan N.W. Endang. 2005. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Teh Pada Pembuatan Telur Asin Rebus Terhadap Jumlah Bakteri dan Terimanya. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*. 6 (1) : 1-13
- Zowail, M. E. M., E. H. H. Khater and M. E. M. El-Asrag. 2009. Protective Effect Of Green Tea Extract Against Cytotoxicity Induced by Enrofloxacin In Fat Egypt. *Acad.J biolog. Sci*. 1 (1) : 45-64

LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Pengujian Kadar Garam Telur Pindang Sudarmadji., dkk., (2007)

Pengujian kadar garam (%) menggunakan cara Kohman yaitu:

- a. Pembuatan larutan 0.1 AgNO₃
ditimbang 16,989g AgNO₃ murni yang telah dikeringkan pada suhu 120°C. Larutan dalam aquades sampai tepat 1 liter.
- b. Standarisasi Larutan 0.1 AgNO₃
Berat molekul atau berat equivalen AgNO₃ yang dilarutkan menjadi 500 ml dengan aquades akan didapatkan larutan ± 0,1 N. Larutan ini disimpan dalam botol yang berwarna dan ditutup rapat.
 - Ditimbang ±200 mg KCl (BM 74,55), dipindahkan kedalam erlenmeyer dan dibuat 3 kali ulangan. Kristal tersebut dilarutkan dengan aquades 25 ml, ditambahkan 2-3 tetes larutan jenuh K₂CrO₄ dan dititrasi dengan larutan AgNO₃ yang akan distandarisasi sampai warna merah-jambu-orange (warna dari AgCN₂O).
 - Perhitungan : N dihitung berdasarkan hasil rata-rata 3 kali ulangan
$$\text{AgNO}_3 \frac{g \text{ KCl}}{(0,07455) \times (mL \text{ AgNO}_3)}$$
 - Untuk larutan AgNO₃ 0,02 N, dilarutkan 3,4 g AgNO₃ dalam aquades sampai 1 liter
- c. Pengambilan sampel
 - Timbang sampel yang dihaluskan sebanyak 5 g

- Contoh disarisi dalam *separatory funnel* dengan 10-20 ml aquades panas dan ditunggu sampai semua garam NaCl larut dan terpisah dengan lemak.
- Cairan sari atau cucian ditampung dalam wadah dan dicampurkan
- Cairan yang diperoleh kemudian ditambahkan 2 ml kalium khromat 1% dan titrasi dengan AgNO₃ 0,1 N
- Perhitungan

$$\%NaCl = \frac{ml AgNO_3 \times N_{AgNO_3} \times 58,46}{g \text{ bahan} \times 1000} \times 100\%$$

**Lampiran 2. Prosedur Pengujian Warna L^* , a^* dan b^*
(AOAC, 2005)**

Cara Kerja :

1. Disiapkan sampel, nyalakan alat *color reader*.
2. Ditentukan target pembacaan L^* , a^* dan b^* *color space* atau L^* , C^* dan h^* .
3. Kemudian warna diukur, dibaca logika untuk parameter kecerahan warna (*lightness*) a^* dan b^* koordinat khromatis. C kroma dan h sudut *hue*.
4. Dicatat hasil yang tertera pada layar *color reader*.

Lampiran 3. Prosedur Pengujian Kadar Air (AOAC., 2005)

Pengukuran kadar air kuning telur pada telur pindang dilakukan dengan metode pengeringan menggunakan oven.

1. Cawan petri diberi kode sesuai dengan sampel dan ditimbang, kemudian dipanaskan di dalam oven dengan suhu $\pm 100-105$ °C selama 3 jam.
2. Dikeluarkan cawan ke eksikator suhu kamar dan ditunggu selama 1 jam lalu ditimbang kembali.
3. Ditimbang sampel (kuning telur) sebanyak 1 g ke dalam cawan petri dan dikeringkan di dalam oven pada suhu $\pm 100-105$ °C selama 24 jam.
4. Setelah sampel dioven, sampel diambil dan dimasukkan ke dalam eksikator selama 1 jam dan dilanjutkan dengan penimbangan.
5. Penimbangan dilakukan hingga berat yang diperoleh konstan.
6. Kadar air sampel diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$\text{Kadar Air} = \frac{(b.cawan+b.sampel)-(b.cawan+b.sampel \text{ setelah dioven})}{\text{berat bersih}} \times 100\%$$

Lampiran 4. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Garam Telur Pindang dengan Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau

Perlakuan (t)	Ulangan (r)					Jumlah	Rata-rata	SD
	U1	U2	U3	U4	U5			
P1	0,78	0,80	0,80	0,82	0,76	3,96	0,792	0,022804
P2	0,73	0,72	0,59	0,61	0,60	3,25	0,65	0,06892
P3	0,55	0,60	0,69	0,70	0,66	3,20	0,64	0,06364
P4	0,54	0,56	0,55	0,53	0,57	2,75	0,55	0,0156
Total	2,60	2,68	2,63	2,66	2,59	13,16		

■ **Uji Rancangan Acak Lengkap**

▪ **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (13,16)^2 / 4.5 \\
 &= 8,65928
 \end{aligned}$$

▪ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{TOTAL}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (0,78^2 + 0,80^2 + \dots + 0,57^2) - 8,65928 \\
 &= 8,8476 - 8,65928 \\
 &= 0,18832
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{PERLAKUAN}} &= \sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (3,96^2 + \dots + 2,75^2) / 5 - 8,65928 \\
 &= (44,0466 / 5) - 8,65928 \\
 &= 0,15004
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{TOTAL}} - JK_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 0,18832 - 0,15004 \\
 &= 0,03828
 \end{aligned}$$

■ **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{PERLAKUAN}} &= JK_{\text{PERLAKUAN}} / db_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 0,15004 / 3 \\
 &= 0,050013
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{GALAT}} / db_{\text{GALAT}} \\
 &= 0,03828 / 16 \\
 &= 0,002393
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{PERLAKUAN}} / KT_{\text{GALAT}} \\
 &= 0,050013 / 0,002393 \\
 &= 20,90421
 \end{aligned}$$

■ **Tabel ANOVA (Analisis Ragam)**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,15004	0,050013	20,90421	3.24	5.29
Galat	16	0,03828	0,002393			
Total	19	0,18832				

■ Uji Jarak Berganda Duncan

▪ Standart Error (SE)

$$\begin{aligned} SE &= \sqrt{\frac{KT \text{ Galat}}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,002393}{5}} \\ &= 0,021875 \end{aligned}$$

▪ Tabel Duncan

$$\begin{aligned} JNT 1\% &= JND (1\%, db \text{ galat}) \times SE \\ &= JND (1\%, 2) \times SE \\ &= 4,131 \times 0,021875 \\ &= 0,090364 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JNT 1\% &= JND (1\%, db \text{ galat}) \times SE \\ &= JND (1\%, 3) \times SE \\ &= 4,308 \times 0,021875 \\ &= 0,094236 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JNT 1\% &= JND (1\%, db \text{ galat}) \times SE \\ &= JND (1\%, 4) \times SE \\ &= 4,425 \times 0,021875 \\ &= 0,096795 \end{aligned}$$

Nilai	2	3	4
JND 1%	4.131	4.308	4.425
JNT 1 %	0,090364	0,094236	0,096795

▪ **Data Notasi**

Perlakuan	Rataan	Notasi
P4	0,55	a
P3	0,64	a
P2	0,65	ab
P1	0,792	b

Lampiran 5. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Warna L*(Lightness) Telur Pindang dengan Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau

Perlakuan (L)	Ulangan (r)					Jumlah	Rata-rata	SD
	U1	U2	U3	U4	U5			
P1	62,60	62,40	62,60	61,80	61,50	310,90	62,18	0,501996
P2	61,00	61,20	62,10	61,50	62,80	308,60	61,72	0,732803
P3	60,70	60,10	62,50	62,00	62,80	308,10	61,62	1,169188
P4	61,00	61,10	60,40	61,00	62,70	306,20	61,24	0,861974
Total	245,3	244,8	247,6	246,3	249,8	1233,8		

■ **Uji Rancangan Acak Lengkap**

▪ **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (1233,8)^2 / 4.5 \\
 &= 76113,12
 \end{aligned}$$

▪ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{TOTAL}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (62,60^2 + 62,40^2 + \dots + 62,70^2) - \\
 &76113,12 \\
 &= 76126,96 - 76113,12 \\
 &= 13,838
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{PERLAKUAN}} &= \sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (310,9^2 + \dots + 306,2^2) / 5 - 76113,12 \\
 &= (380576,6 / 5) - 76113,12 \\
 &= 2,242
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{TOTAL}} - JK_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 13,838 - 2,242 \\
 &= 11,596
 \end{aligned}$$

■ **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{PERLAKUAN}} &= JK_{\text{PERLAKUAN}} / db_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 2,242 / 3 \\
 &= 0,747333
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{GALAT}} / db_{\text{GALAT}} \\
 &= 11,596 / 16 \\
 &= 0,72475
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{PERLAKUAN}} / KT_{\text{GALAT}} \\
 &= 0,747333 / 0,72475 \\
 &= 1,03116
 \end{aligned}$$

■ **Tabel ANOVA (Analisis Ragam)**

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	2,242	0,74733	1,03116	3.24	5.29
Galat	16	11,596	0,72475			
Total	19	13,838				

Lampiran 6. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Warna a* (Green-Red) Telur Pindang dengan Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau

Perlakuan (a*)	Ulangan (r)					Jumlah	Rata-rata	SD
	U1	U2	U3	U4	U5			
P1	15,70	15,10	15,10	15,60	15,70	77,20	15,44	0,31305
P2	15,60	14,80	15,50	15,50	14,60	76,00	15,20	0,463681
P3	14,90	14,30	15,10	15,10	15,70	75,10	15,02	0,501996
P4	14,20	14,50	14,90	15,30	14,00	72,90	14,58	0,526308
Total	60,40	58,70	60,60	61,50	60,00	301,20		

■ **Uji Rancangan Acak Lengkap**

▪ **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (301,20)^2 / 4.5 \\
 &= 4536,072
 \end{aligned}$$

▪ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{TOTAL}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (15,70^2 + 15,10^2 + \dots + 14,00^2) - \\
 &4536,072 \\
 &= 4541,42 - 4536,072 \\
 &= 5,348
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{PERLAKUAN}} &= \sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (77,20^2 + \dots + 72,90^2) / 5 - 4536,072 \\
 &= (22690,26 / 5) - 4536,072 \\
 &= 1,98
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{TOTAL}} - JK_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 5,348 - 1,98 \\
 &= 3,368
 \end{aligned}$$

■ **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{PERLAKUAN}} &= JK_{\text{PERLAKUAN}} / db_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 1,98 / 3 \\
 &= 0,66
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{GALAT}} / db_{\text{GALAT}} \\
 &= 3,368 / 16 \\
 &= 0,2105
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{PERLAKUAN}} / KT_{\text{GALAT}} \\
 &= 0,66 / 0,2105 \\
 &= 3,135392
 \end{aligned}$$

■ **Tabel ANOVA (Analisis Ragam)**

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	1,98	0,66	3,135392	3.24	5.29
Galat	16	3,368	0,2105			
Total	19	5,348				

Lampiran 7. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Warna b^* (Blue-Yellow) Telur Pindang dengan Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau

Perlakuan (b^*)	Ulangan (r)					Jumlah	Rata-rata	SD
	U1	U2	U3	U4	U5			
P1	44,20	41,20	49,40	42,60	41,80	219,20	43,84	3,305753
P2	45,00	40,60	41,20	39,40	39,40	205,60	41,12	2,304778
P3	42,80	37,30	42,60	40,40	41,80	204,90	40,98	2,263184
P4	40,30	38,70	43,60	40,60	36,90	200,10	40,02	2,485357
Total	172,3	157,8	176,8	163	159,9	829,8		

■ **Uji Rancangan Acak Lengkap**

▪ **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (829,8)^2 / 4.5 \\
 &= 34428,4
 \end{aligned}$$

▪ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{TOTAL}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (44,20^2 + \dots + 36,90^2) - 34428,4 \\
 &= 34578,96 - 34428,4 \\
 &= 150,558
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{PERLAKUAN}} &= \sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (219,20^2 + \dots + 200,10^2) / 5 - 34428,4 \\
 &= (172344 / 5) - 34428,4 \\
 &= 40,402
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{TOTAL}} - JK_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 150,558 - 40,402 \\
 &= 110,156
 \end{aligned}$$

■ **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{PERLAKUAN}} &= JK_{\text{PERLAKUAN}} / db_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 40,402 / 3 \\
 &= 13,46733
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{GALAT}} / db_{\text{GALAT}} \\
 &= 110,156 / 16 \\
 &= 6,88475
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{PERLAKUAN}} / KT_{\text{GALAT}} \\
 &= 13,46733 / 6,88475 \\
 &= 1,956111
 \end{aligned}$$

■ **Tabel ANOVA (Analisis Ragam)**

SK	Db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	40,402	13,46733	1,956111	3.24	5.29
Galat	16	110,156	6,88475			
Total	19	150,558				

Lampiran 8. Data dan Analisis Statistik Uji Kadar Air Putih Telur Pindang dengan Penambahan Ekstrak Daun Teh Hijau

Perlakuan (t)	Ulangan (r)					Jumlah	Rata-rata	SD
	U1	U2	U3	U4	U5			
P1	87,15	85,79	86,46	86,77	84,10	430,27	86,054	1,200679
P2	86,29	85,64	85,67	84,73	87,23	429,56	85,912	0,923266
P3	86,6	85,67	83,61	86,68	86,69	429,25	85,85	1,323537
P4	84,97	87,35	84,59	84,9	85,88	427,69	85,538	1,121236
Total	345,01	344,45	340,33	343,08	343,9	1716,77		

■ **Uji Rancangan Acak Lengkap**

▪ **Faktor Koreksi (FK)**

$$\begin{aligned}
 \text{FK} &= (\sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / t.r \\
 &= (1716,77)^2 / 4.5 \\
 &= 147,365
 \end{aligned}$$

▪ **Jumlah Kuadrat (JK)**

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{TOTAL}} &= \sum_{i=1}^t \sum_{j=1}^r Y_{ij}^2 - \text{FK} \\
 &= (87,15^2 + 85,79^2 + \dots + 85,88^2) - \\
 &147,365 \\
 &= 169,28826 - 147,365 \\
 &= 21,92326
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK}_{\text{PERLAKUAN}} &= \sum_{i=1}^t (\sum_{j=1}^r Y_{ij})^2 / r - \text{FK} \\
 &= (430,27^2 + \dots + 427,69^2) / 5 - 147,365 \\
 &= (1716,77 / 5) - 147,365 \\
 &= 0,711375
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 JK_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{TOTAL}} - JK_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 21,92326 - 0,711375 \\
 &= 21,21188
 \end{aligned}$$

■ **Kuadrat Tengah (KT)**

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{PERLAKUAN}} &= JK_{\text{PERLAKUAN}} / db_{\text{PERLAKUAN}} \\
 &= 0,711375 / 3 \\
 &= 0,237125
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 KT_{\text{GALAT}} &= JK_{\text{GALAT}} / db_{\text{GALAT}} \\
 &= 21,21188 / 16 \\
 &= 1,325742
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 F_{\text{hitung}} &= KT_{\text{PERLAKUAN}} / KT_{\text{GALAT}} \\
 &= 0,237125 / 1,325742 \\
 &= 0,178862
 \end{aligned}$$

■ **Tabel ANOVA (Analisis Ragam)**

SK	db	JK	KT	F hitung	F 0,05	F 0,01
Perlakuan	3	0,711375	0,237125	0,178862	3.24	5.29
Galat	16	21,21188	1,325742			
Total	19	21,92326				