

PROTEKSI ISI LAPORAN AKHIR PENELITIAN

Dilarang menyalin, menyimpan, memperbanyak sebagian atau seluruh isi laporan ini dalam bentuk apapun kecuali oleh peneliti dan pengelola administrasi penelitian

LAPORAN AKHIR PENELITIAN MULTI TAHUN

ID Proposal: 72c4d21a-0aa7-4f78-8623-1ef3a617b3e8
Laporan Akhir Penelitian: tahun ke-3 dari 3 tahun

1. IDENTITAS PENELITIAN

A. JUDUL PENELITIAN

Nanoenkapsulasi Ekstrak Kunyit Dengan Kitosan Dan Sodium-Tripolifosfat sebagai Aditif-pakan untuk Perbaikan Produksi dan Kualitas Daging Itik Bebas Residu Antibiotik

B. BIDANG, TEMA, TOPIK, DAN RUMPUN BIDANG ILMU

Bidang Fokus RIRN / Bidang Unggulan Perguruan Tinggi	Tema	Topik (jika ada)	Rumpun Bidang Ilmu
Pangan	Teknologi Ketahanan dan Kemandirian Pangan	Pengembangan produk pangan berbasis sumber daya tropis	Nutrisi dan Makanan Ternak

C. KATEGORI, SKEMA, SBK, TARGET TKT DAN LAMA PENELITIAN

Kategori (Kompetitif Nasional/ Desentralisasi/ Penugasan)	Skema Penelitian	Strata (Dasar/ Terapan/ Pengembangan)	SBK (Dasar, Terapan, Pengembangan)	Target Akhir TKT	Lama Penelitian (Tahun)
Penelitian Kompetitif Nasional	Penelitian Terapan	SBK Riset Terapan	SBK Riset Terapan	6	3

2. IDENTITAS PENGUSUL

Nama, Peran	Perguruan Tinggi/ Institusi	Program Studi/ Bagian	Bidang Tugas	ID Sinta	H-Index
SUNDARI Ketua Pengusul	Universitas Mercu Buana Yogyakarta	Peternakan		6009797	2
Ir SONITA ROSNINGSIH Anggota Pengusul 1	Universitas Mercu Buana Yogyakarta	Peternakan	Membantu ketua peneliti untuk : 1. Melakukan penelitian uji kinerja, baik di lab. maupun di peternakan, termasuk penyiapan kandang, ternak dan peralatannya. 2. Menjadi bendahara Tim & Membuat Laporan	6002280	0

			keuangan 3. Membuat makalah publikasi jurnal internasional, Nas Terakreditasi & nasional tidak terakreditasi. 4. Uji organoleptik daging dan produk olahan 5. Melakukan penelitian uji pasca panen pengolahan daging , pengemasan dan perizinan BPOM dan sertifikasi halal.		
ANASTASIA MAMILISTI SUSIATI Anggota Pengusul 2	Universitas Mercu Buana Yogyakarta	Peternakan	Membantu ketua peneliti untuk : 1. Membantu penelitian uji kinerja, sanitasi kandang dan peralatan, vaksinasi, pengambilan sampel darah. 2. Uji kualitas fisik dan kimia daging. 3. Menjadi Sekretaris Tim, dokumentasi dan pencatatan semua kegiatan penelitian. 4. Mengunggah logbook dan Laporan. 5. Menulis makalah seminar dan poster.	5973853	0

3. MITRA KERJASAMA PENELITIAN (JIKA ADA)

Pelaksanaan penelitian dapat melibatkan mitra kerjasama, yaitu mitra kerjasama dalam melaksanakan penelitian, mitra sebagai calon pengguna hasil penelitian, atau mitra investor

Mitra	Nama Mitra
Mitra Pelaksana Penelitian	Djakiman
Mitra Calon Pengguna	Djakiman

4. LUARAN DAN TARGET CAPAIAN

Luaran Wajib

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
--------------	--------------	---	--

3	Dokumentasi hasil uji coba produk	Ada	-
---	-----------------------------------	-----	---

Luaran Tambahan

Tahun Luaran	Jenis Luaran	Status target capaian (<i>accepted, published, terdaftar atau granted, atau status lainnya</i>)	Keterangan (<i>url dan nama jurnal, penerbit, url paten, keterangan sejenis lainnya</i>)
3	Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional	accepted/published	ijps
3	Buku Ajar (ISBN)	sudah terbit	Buku Ajar Teknologi Pakan , akan terbit pada MBridge (Penerbit Universitas Mercu Buana Yogyakarta)

5. ANGGARAN

Rencana anggaran biaya penelitian mengacu pada PMK yang berlaku dengan besaran minimum dan maksimum sebagaimana diatur pada buku Panduan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Edisi 12.

Total RAB 3 Tahun Rp. 214,454,000

Tahun 1 Total Rp. 0

Tahun 2 Total Rp. 0

Tahun 3 Total Rp. 214,454,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Analisis Data	HR Pengolah Data	P (penelitian)	1	1,540,000	1,540,000
Analisis Data	Tiket	OK (kali)	2	800,000	1,600,000
Analisis Data	Uang Harian	OH	2	400,000	800,000
Analisis Data	Penginapan	OH	2	800,000	1,600,000
Analisis Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	OB	3	300,000	900,000
Analisis Data	Honorarium narasumber	OJ	3	700,000	2,100,000
Analisis Data	Biaya analisis sampel	Unit	21	2,425,000	50,925,000
Analisis Data	Biaya konsumsi rapat	OH	45	35,000	1,575,000
Analisis Data	Transport Lokal	OK (kali)	60	20,000	1,200,000
Bahan	ATK	Paket	5	1,000,000	5,000,000
Bahan	Barang Persediaan	Unit	8	5,000,000	40,000,000
Bahan	Bahan Penelitian (Habis Pakai)	Unit	200	50,070	10,014,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar nasional	Paket	1	3,000,000	3,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya seminar internasional	Paket	1	5,000,000	5,000,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Publikasi artikel di Jurnal Nasional	Paket	1	450,000	450,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Publikasi artikel di Jurnal Internasional	Paket	1	8,000,000	8,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya pembuatan dokumen uji produk	Paket	1	3,000,000	3,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya penyusunan buku termasuk book chapter	Paket	1	5,000,000	5,000,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	OB	3	300,000	900,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di dalam kantor	OH	3	140,000	420,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya Luaran Iptek lainnya (purwa rupa, TTG dll)	Paket	3	400,000	1,200,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Luaran KI (paten, hak cipta dll)	Paket	4	100,000	400,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Uang harian rapat di luar kantor	OH	5	140,000	700,000
Pelaporan, Luaran Wajib, dan Luaran Tambahan	Biaya konsumsi rapat	OH	20	35,000	700,000
Pengumpulan Data	FGD persiapan penelitian	Paket	2	350,000	700,000
Pengumpulan Data	Tiket	OK (kali)	2	1,000,000	2,000,000
Pengumpulan Data	Penginapan	OH	2	800,000	1,600,000
Pengumpulan Data	Uang Harian	OH	3	400,000	1,200,000
Pengumpulan Data	HR Sekretariat/Administrasi Peneliti	OB	4	300,000	1,200,000
Pengumpulan Data	Uang harian rapat di luar kantor	OH	5	140,000	700,000
Pengumpulan Data	Uang harian rapat di dalam kantor	OH	10	100,000	1,000,000
Pengumpulan Data	Transport	OK (kali)	12	250,000	3,000,000
Pengumpulan Data	HR Petugas Survei	OH/OR	90	8,000	720,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Lapangan	OH	90	80,000	7,200,000
Pengumpulan Data	HR Pembantu Peneliti	OJ	100	25,000	2,500,000
Pengumpulan Data	Biaya konsumsi	OH	140	35,000	4,900,000

Jenis Pembelanjaan	Item	Satuan	Vol.	Biaya Satuan	Total
Sewa Peralatan	Kebun Percobaan	Unit	3	1,500,000	4,500,000
Sewa Peralatan	Ruang penunjang penelitian	Unit	4	800,000	3,200,000
Sewa Peralatan	Transport penelitian	OK (kali)	10	2,850,000	28,500,000
Sewa Peralatan	Obyek penelitian	Unit	50	100,000	5,000,000
Sewa Peralatan	Peralatan penelitian	Unit	51	10,000	510,000

6. HASIL PENELITIAN

A. RINGKASAN: Tuliskan secara ringkas latar belakang penelitian, tujuan dan tahapan metode penelitian, luaran yang ditargetkan, serta uraian TKT penelitian.

Budidaya ternak konvensional biasanya menggunakan aditif pakan (antibiotik sintetis) akan dihasilkan daging yang kurang aman (relatif tinggi kandungan residu antibiotik dan kolesterol) yang berbahaya bagi kesehatan konsumen, maka diperlukan solusi penggantinya. Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah untuk mendapatkan ternak dan produknya yang sehat dan aman, melalui pemberian feed additive nanokapsul atau nanopartikel (NP) dari kunyit guna menggantikan pemakaian antibiotik sintetis untuk mendukung program pemerintah dalam mewujudkan ketahanan dan keamanan pangan nasional. Adapun target khusus dalam penelitian ini adalah: Diperoleh level yang tepat dari pemberian NP dari Juskunyit pada unggas lokal / Itik pedaging baik terhadap kinerja maupun kualitas dagingnya.

Adapun metode yang dipakai adalah eksperimen. Kegiatan Tahun 3 tahap 1, dibuat sediaan cair NP jus kunyit (hasil pengembangan NP filtrat kunyit pada Tahun-1 yang secara nyata menyebabkan pencernaan nutrisi ransum yang ditambah jus kunyit lebih tinggi dari pada ransum yang diberi filtrat kunyit) dengan kulit kapsul kitosan cross linked STPP dengan alat pencampur (blender-mixer) skala peternak (Teknologi Tepat Guna /TTG). Pada tahap 2, NP jus-kunyit hasil tahap 1 dicampurkan dalam pakan dengan 5 level yaitu sebanyak (0; 1,5; 3; 4,5 dan 6%) ke dalam ransum (mash) untuk diaplikasikan secara oral pada 80 ekor Itik pedaging dengan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah terdiri dari 5 perlakuan, 4 ulangan dan 4 ekor tiap ulangan kemudian di aplikasikan di masyarakat (Kelompok Peternak Lestari Mulyo). Variabel yang dipelajari meliputi: a). Kinerja produksi , b). Karkas c). Kualitas daging : fisik, dan kimia. Selanjutnya akan dilanjutkan dengan pengolahan pasca panen menjadi produk abon, nugget dan bakso oleh ibu-ibu anggota kelompok boga Antik Mulya yang merupakan bagian dari kelompok Lestari Mulya. Data kinerja dan kualitas daging dianalisis variansi, jika ada perbedaan nyata dilanjutkan uji Duncan. Luaran yang ditargetkan adalah: wajib (video uji coba produk, masih dalam proses, publikasi jurnal juga masih dalam proses).

TKT Penelitian yang diperoleh tingkat 5 yaitu validasi komponen/subsistem dalam satu lingkungan yang relevan/aplikasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua variabel berbeda tidak nyata ($P > 0,05$) dibanding kontrol, kecuali variabel daya ikat air dan protein daging. a). Pada kinerja produksi : rerata konsumsi pakan 171-178 g/ekor/mgg, kenaikan bobot badan 94-111 g/ekor/mgg, konversi pakan 1,64-1,83 dan persentase karkas 60-62%, c). Perlemakan : sangat kecil sulit diambil sampel d). Kualitas daging : fisik (pH 6,20 – 6,28, DIA 71,06-74,98%, Susut masak 37,78 – 43,98%, keempukan daging 0,71—0,), kimia (kadar air 78,18-79,87%, protein 21,07-24,54% , lemak 0,80-1,27%, abu 1,02-1,31%). Kesimpulan Pemeliharaan itik pedaging hibrida umur 1-8 minggu dapat diberikan nanokapsul jus kunyit 3% dapat menghasilkan kinerja terbaik dengan konversi pakan 1,99 dan meningkatkan persentase protein daging (23,46%) dan daya ikat air terbaik.(74,98). Dari berbagai macam pertimbangan : sifat fisik , sifat kimia , kandungan antioksidan sebesar 20,17% RSA, analisa

ekonomi , kepraktisan serta daya terima masyarakat, maka diversifikasi olahan daging itik yang dipilih berupa nugget.

B. KATA KUNCI: Tuliskan maksimal 5 kata kunci.

Nanokapsul, jus-Kunyit, Aditif-pakan, Kualitas-daging, Itik.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/modifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Pengisian poin C sampai dengan poin H mengikuti template berikut dan tidak dibatasi jumlah kata atau halaman namun disarankan ringkas mungkin. Dilarang menghapus/memodifikasi template ataupun menghapus penjelasan di setiap poin.

C. HASIL PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan secara ringkas hasil pelaksanaan penelitian yang telah dicapai sesuai tahun pelaksanaan penelitian. Penyajian dapat berupa data, hasil analisis, dan capaian luaran (wajib dan atau tambahan). Seluruh hasil atau capaian yang dilaporkan harus berkaitan dengan tahapan pelaksanaan penelitian sebagaimana direncanakan pada proposal. Penyajian data dapat berupa gambar, tabel, grafik, dan sejenisnya, serta analisis didukung dengan sumber pustaka primer yang relevan dan terkini.

Kinerja Itik Hibrida

Konsumsi Pakan

Konsumsi pakan adalah banyaknya ransum yang dimakan dalam jangka waktu tertentu dengan tujuan untuk dapat hidup, meningkatkan pertambahan bobot badan dan untuk produksi (Loka, 2017). Konsumsi pakan selama penelitian selengkapny pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai konsumsi pakan itik hibrida umur 8 minggu yang di tambah nanokapsul jus kunyit (NJK) dalam ransum (g).

Perlakuan inklusi NJK dalam Ransum Itik Hibrida (%)					
Ulangan	P0 (0%)	P1 (1,5%)	P2 (3,0%)	P3 (4,5%)	P4 (6%)
1	1569,2	1719,38	1803,62	1786,3	1702,56
2	1769	1809,73	1736,68	1679,6	1707,55
3	1726,42	1812,6	1822,34	1697,85	1789
4	1702,76	1802,5	1768,23	1674,89	1789,87
Rerata ^{ns}	1691,8450 ^a	1786,0525 ^b	1782,7175 ^{ab}	1709,6600 ^{ab}	1747,2450 ^{ab}

Keterangan ^{ns} = non signifikan ($P > 0,05$), $P = 0,113$

Berdasarkan analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul 0-6% tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap konsumsi pakan. Namun jika dilihat nilai tertinggi dicapai pada pemberian NJK 1,5%. Menurut Ranto dan Sitanggang³² bahwa banyaknya konsumsi pakan pada itik ditentukan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah sistem pemeliharaan, keadaan lingkungan, maupun jenis itiknya sendiri. Selain itu, jumlah energi yang tidak berbeda menyebabkan ransum pada itik juga tidak berbeda. Hal ini karena unggas mengkonsumsi ransum terutama untuk memenuhi kebutuhan energinya³².

Tidak adanya pengaruh yang signifikan pada konsumsi pakan diduga karena zat antibakteri pada kunyit yang dapat meningkatkan efisiensi penyerapan nutrisi di usus³³ belum cukup dalam pemenuhan kebutuhan nutrisi yang lebih cepat dalam tubuh itik dan menyebabkan konsumsi pakan pada tiap perlakuan tidak berbeda nyata. Kunyit memiliki kandungan minyak atsiri dengan bau yang khas, rasa pahit dan pedas sehingga dapat mengurangi nafsu makan³⁴.

Sejalan dengan hasil penelitian ini Samarasinghe *et.al*³³ melaporkan tidak adanya pengaruh yang signifikan pada konsumsi ayam broiler yang diberi tepung kunyit hingga 3 g/kg pada pakan. Hal yang sama juga dilaporkan oleh Rajput *et.al*³⁵ bahwa penambahan tepung kunyit hingga 200 mg/kg pakan pada ayam broiler tidak memberikan pengaruh nyata terhadap konsumsi pakan.

Faktor yang mempengaruhi konsumsi pakan yaitu jenis unggas, temperatur lingkungan, bobot badan, jenis kelamin, umur, aktivitas ternak, tipe kandang, palatabilitas pakan, kualitas nutrisi pakan, konsumsi air dan kandungan lemak tubuh³⁶. Pakan yang dikonsumsi tergantung pada spesies, umur, bobot badan, temperatur lingkungan dan tingkat gizi dalam pakan³⁷.

Pertambahan Bobot Badan

Pertambahan bobot badan atau pertumbuhan adalah perubahan ukuran yang meliputi perubahan bobot hidup, bentuk, dimensi linear dan komposisi tubuh, termasuk perubahan komponen-komponen tubuh seperti otot, lemak, protein, dan abu pada karkas³⁸. Rerata pertambahan bobot badan selama penelitian dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Nilai Pertambahan Bobot Badan itik hibrida umur 8 minggu yang di tambah nanokapsul jus kunyit (NJK) dalam ransum (g).

Perlakuan inklusi NJK dalam Ransum Itik Hibrida (%)					
---	--	--	--	--	--

Ulangan	P0 (0%)	P1 (1,5%)	P2 (3,0%)	P3 (4,5%)	P4 (6%)
1	670,00	747,40	796,20	717,00	728,80
2	781,40	751,30	789,60	724,80	758,40
3	766,80	803,20	804,10	704,00	806,50
4	760,80	764,00	751,10	752,00	779,80
Rerata ^{ns}	744,75 ^{ab}	766,48 ^{ab}	785,25 ^b	724,450 ^a	768,38 ^{ab}

Keterangan ^{ns} = non signifikan ($P > 0,05$), $P = 0,129$

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa pemberian imbuhan nanokapsul jus kunyit tidak berpengaruh nyata ($P > 0,05$) terhadap pertambahan bobot badan itik hibrida. Hal tersebut diduga karena jumlah konsumsi pakan itik tidak jauh berbeda satu sama lain sementara kuantitas dan kualitas pakan yang diberikan sama sehingga laju pertambahan bobot badan juga tidak berbeda nyata. Hasil penelitian ini juga memberi indikasi bahwa respon itik terhadap pakan perlakuan baik dengan penambahan nanokapsul jus kunyit maupun tanpa nanokapsul jus kunyit juga cenderung sama. Hal ini dapat memberi gambaran bahwa kandungan nutrisi yang ada yang ada dalam pakan kontrol telah mencukupi kebutuhan itik untuk menghasilkan pertambahan bobot badan yang optimal. Selain itu kunyit memiliki kandungan minyak atsiri dengan rasa pedas, mengakibatkan keseleraan itik untuk mengkonsumsi pakan menurun. Konsumsi yang rendah juga berpengaruh pada pertambahan bobot badan yang tidak optimal. Bobot badan dipengaruhi oleh kuantitas pakan yang dikonsumsi, sehingga perbedaan kandungan zat-zat makanan pada pakan dan banyaknya pakan yang dikonsumsi akan berpengaruh pada pertambahan bobot badan yang dihasilkan³⁹. Tingkat konsumsi pakan yang rendah akan mengakibatkan zat-zat nutrisi makanan yang terkonsumsi juga rendah sehingga pertumbuhan yang tidak optimal akibatnya menyebabkan penurunan bobot badan.

Ensiminger⁴⁰ menyatakan laju pertumbuhan merupakan sifat yang diturunkan (terkait genetik) dan sangat dipengaruhi oleh asupan nutrisi dan lingkungan. Pernyataan tersebut didukung oleh Campbell⁴¹ yang menyatakan kecepatan pertumbuhan mempunyai variasi yang cukup besar salah satunya bergantung kepada kualitas pakan yang digunakan.

Beberapa bangsa itik lokal petelur seperti yang banyak ditanakkan di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang paling tinggi diperoleh pada anak itik jantan Bali, Mojosari, Tegal, Turi, Magelang dan Alabio⁴². Setioko *et.al.*⁴³ menyatakan bahwa percepatan pertumbuhan maksimum itik terjadi pada umur 4-10 minggu dan menurun cepat setelah itu, Putra⁴⁴ melaporkan hasil yang sedikit berbeda yaitu peningkatan pertumbuhan bobot badan itik jantan Pengagan hanya terjadi sampai umur 9 minggu, kemudian turun setelah itu.

Faktor yang mempengaruhi pertambahan bobot badan ternak selain konsumsi ransum adalah jenis dan bangsa ternak, jenis kelamin, tipe ternak dan manajemen kandang⁴⁵. Lokasi perkandangan juga berpengaruh terhadap perkembangan itik, lokasi yang digunakan pada penelitian ini dekat dengan pemukiman warga sehingga menimbulkan kemungkinan itik dapat mengalami stress.

Konversi Pakan

Konversi pakan menunjukkan banyaknya pakan yang dikonsumsi oleh ternak yang dapat diserap oleh tubuh ternak. Konversi pakan digunakan sebagai tolak ukur efisiensi pakan yang diberikan kepada itik untuk menghasilkan bobot badan. Konversi pakan berkaitan dengan pertambahan bobot badan, sehingga berpengaruh pada konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan. Rerata konversi pakan dapat dilihat pada Tabel 5.

Berdasarkan analisis statistik (anova) menunjukkan bahwa pengaruh penambahan nanokapsul jus kunyit tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap konversi pakan itik. Dari data yang dihasilkan bisa dilihat bahwa nilai konversi pakan yang diberi nanokapsul jus kunyit lebih besar dari kontrol, hal ini disebabkan dari pertambahan bobot badan serta konsumsi pakan pada perlakuan penambahan nanokapsul jus kunyit lebih kecil dari pakan kontrol.

Pada dasarnya konversi pakan berkaitan erat dengan konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan. Menurut Lacy dan Vest⁴⁶ konversi pakan berkaitan erat dengan pertambahan bobot badan, sehingga berpengaruh pada konsumsi pakan dan pertambahan bobot badan. Selain faktor tersebut penggunaan pakan yang tidak efisien pada itik petelur maupun pedaging, dapat diakibatkan karena faktor lain yaitu faktor genetik/bibit, banyaknya pakan tercecer, pakan yang digunakan, kondisi lingkungan serta metode pemeliharaan yang diterapkan⁴⁷.

Tabel 5. Nilai konversi pakan itik hibrida umur 8 minggu yang di tambah nanokapsul jus kunyit (NJK) dalam ransum.

Perlakuan inklusi NJK dalam Ransum Itik Hibrida (%)					
Ulangan	P0 (0%)	P1 (1,5%)	P2 (3,0%)	P3 (4,5%)	P4 (6%)
1	2,55	2,34	1,97	2,15	2,57
2	2,42	2,06	2,15	2,27	2,33
3	2,27	2,01	1,88	2,32	2,09
4	2,14	2,10	1,97	2,35	2,00
Rerata ^{ns}	2,34 ^b	2,13 ^{ab}	1,99 ^b	2,27 ^b	2,25 ^{ab}

Keterangan ^{ns} = non signifikan (P>0,05), P=0,067

Catt P2 terbagus (FCR terkecil dg PBB terbesar dan konsumsi sama/ lebih kecil)

Sejalan dengan penelitian ini, Sinurat *et.al.*⁴⁸ melaporkan pemberian tepung kunyit 500 mg/kg tidak berpengaruh nyata terhadap nilai konversi pakan pada ayam broiler. Asmarasari dan Suprijatna⁴⁹ juga melaporkan pemberian tepung kunyit dalam pakan hingga 9 % tidak memperlihatkan pengaruh yang signifikan terhadap nilai konversi pakan pada ayam broiler.

Nilai konversi pakan itik lokal jantan pada penelitian ini berkisar 1,64-1,83. Nilai konversi ini lebih rendah dari pada hasil penelitian Jihadulhaq⁵⁰ yang mendapatkan rerata konversi pakan itik lokal jantan yang diberi tepung kunyit di dalam ransum sebagai *feed additive* berkisaran 5,05-5,45. Hal ini disebabkan karena pada penelitian ini menggunakan pakan yang berbentuk pellet basah. Pakan yang berbentuk pelet lebih memudahkan itik dalam teknik memakan dibanding dengan tepung.

Kualitas Karkas Dan bagian-bagian karkas Itik Hibrida

Persentase Karkas

Rata-rata berat hidup itik lokal yang diberi nanokapsul jus kunyit dalam pakan selama 4 minggu yag diperoleh berkisar 1755 sampai 1790 g. Dari bobot hidup tersebut diperoleh persentase karkas berkisar antara 60-62% Berdasarkan hasil analisis t-test, mengindikasikan bahwa penggunaan nanokapsul jus kunyit dalam pakan berpengaruh tidak nyata (P>0,05). Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Sastroamidjojo⁵¹ bahwa persentase karkas umumnya berkisar antara 50-60%. Rataan persentase karkas itik lokal yang diberi nanokapsul jus kunyit dalam pakan selama 4 minggu tersebut lebih tinggi dibanding dengan penelitian Randa⁵² bahwa persentase karkas itik lokal (Cihateup) berkisar 58,07 dan 58,43%.

Tabel 6. Kwalitas Karkas Itik Hibrida umur 8 minggu

Perlakuan	Bobot Hidup (g)	Bobot Karkas ^{ns} (g)	Persentase Karkas ^{ns} (%)	Dada ^{ns} (g)	Punggung ^{ns} (g)	Paha ^{ns} (g)	Sayap* (g)
P0 U1	1158,75	610,00	52,64	154,00	272,00	202,00	127,00
P0 U2	1339,75	699,50	52,21	118,00	204,00	183,00	116,00
P0 U3	1391,00	746,50	53,67	140,00	217,00	180,00	109,00
P0 U4	1237,25	671,75	54,29	121,00	267,00	156,00	126,00
Rerata		681,94	53,20	133,25	240,00	180,25	119,50a
P1 U1	1320,00	703,50	53,30	190,00	239,00	160,00	124,00
P1 U2	1171,25	735,25	62,77	136,00	222,00	185,00	127,00
P1 U3	1279,00	703,50	55,00	154,00	261,00	204,00	142,00
P1 U4	1198,25	650,50	54,29	113,00	238,00	205,00	120,00
Rerata		698,19	56,34	148,25	240,00	188,50	128,25ab
P2 U1	1272,50	692,50	54,42	138,00	249,00	204,00	124,00
P2 U2	1414,00	766,00	54,17	149,00	241,00	191,00	121,00
P2 U3	1361,50	732,25	53,78	135,00	249,00	195,00	125,00
P2 U4	1432,25	783,00	54,67	220,00	337,00	202,00	117,00
Rerata		743,44b	54,26	160,50	269,00	198,00	121,75a

P3 U1	1257,25	691,75	55,02	125,00	280,00	223,00	108,00
P3 U2	1322,50	662,25	50,08	133,00	219,00	182,00	116,00
P3 U3	1209,00	672,50	55,62	126,00	222,00	175,00	108,00
P3 U4	1315,25	692,50	52,65	160,00	211,00	175,00	122,00
Rerata		679,75a	53,34	136,00	233,00	188,75	113,50a
P4 U1	1248,75	707,75	56,68	137,00	237,00	190,00	136,00
P4 U2	1405,00	690,00	49,11	92,00	233,00	182,00	155,00
P4 U3	1328,25	726,75	54,71	176,00	237,00	213,00	121,00
P4 U4	1264,75	751,50	59,42	168,00	261,00	223,00	140,00
Rerata		719,00	54,98	143,25	242,00	202,00	138,00b

^{ns}= non signifikan ($P>0,05$), * rerata dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata pada ($P<0,05$)

Hal ini dapat diduga karena bobot karkas dipengaruhi oleh bobot badan. Siregar dkk⁵³ menyatakan bahwa persentase bagian-bagian karkas berhubungan erat dengan bobot karkas, sedangkan bobot karkas dipengaruhi oleh bobot hidup. Lebih lanjut Dewanti dkk⁵⁴ melaporkan bahwa persentase karkas dipengaruhi oleh bobot potong. Persentase karkas berawal dari laju pertumbuhan yang ditunjukkan dengan adanya penambahan bobot badan akan mempengaruhi bobot potong yang dihasilkan. Yuniarti⁵⁵ menjelaskan bahwa bobot potong akan berpengaruh pada persentase karkas yang dihasilkan. Komponen karkas yang relatif sama dan sebanding dengan penambahan bobot badan akan menghasilkan persentase karkas yang tidak berbeda.

Hasil Uji Kualitas Fisik Daging itik hibrida

Hasil analisis statistik (anova) menunjukkan perbedaan yang tidak nyata ($P>0,05$) pemberian nanokapsul jus kunyit pada daya ikat air dan susut masak serta mengalami perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) pada nilai pH dan uji keempukan terhadap daging itik jantan lokal. Hasil selengkapnya seperti pada Tabel 7.

Tabel 7. Nilai kualitas fisik daging itik hibrida umur 8 minggu yang di tambah nanokapsul jus kunyit (NJK) dalam ransum.

Perlakuan inklusi NJK dalam Ransum Itik Hibrida (%)					
Variabel	P0 (0%)	P1 (1,5%)	P2 (3,0%)	P3 (4,5%)	P4 (6%)
Potensial Hidrogen ^{ns}	6.20 ^a	6.28 ^a	6.28 ^a	6.20 ^a	6.22 ^a
Daya Ikat Air * (%)	73.37 ^{bc}	74.98 ^c	74.98 ^c	72.49 ^{ab}	71.06 ^a
Susut Masak ^{ns} (%)	37,78 ^a	40,82 ^a	38,84 ^a	43,98 ^a	42,90 ^a
keempukan ^{ns} (kg/cm3)	0.95 ^a	0.80 ^a	0.71 ^a	0.82 ^a	0.72 ^a

Keterangan ^{ns} = non signifikan ($P>0,05$)

pH Daging

Hasil analisis variansi pada penambahan nanokapsul jus kunyit 0-6% menunjukan bahwa berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap nilai pH. Penyerapan nutrisi khususnya sumber energi pada perlakuan pemberian nanokapsul jus kunyit telah terjadi di usus halus. Namun, karena adanya faktor lain seperti *strees* sebelum pemotongan menyebabkan proses glikolisis *postmortem* yang belum sempurna dan masih terjadi perubahan glikogen menjadi asam laktat yang menyebabkan pH belum optimal. Hasil penelitian selengkapnya tentang pH daging disajikan pada Tabel 7. Hal ini didasarkan pada pengujian Daya Ikat Air yang menunjukkan hasil meningkat. Sesuai pendapat Soeparno⁶¹, nilai pH daging dapat dipengaruhi oleh laju glikolisis *postmortem* dan cadangan glikogen otot. Penimbunan

asam laktat dan tercapainya pH ultimat bergantung pada jumlah cadangan glikogen otot. Glikogen yang tinggi dalam otot akan diubah melalui proses glikolisis menjadi asam laktat.

Muchtadi dan Sugiyono⁶³ menyatakan bahwa penurunan pH terjadi secara perlahan dari keadaan normal (7,2-7,4) hingga mencapai pH akhir sekitar 3,5-5,5. Kecepatan penurunan pH sangat dipengaruhi oleh temperatur sekitarnya sehingga mempengaruhi kondisi fisik jaringan otot. Aberle dkk⁶⁴ menyatakan rendahnya cadangan glikogen dalam otot sebelum pemotongan mengakibatkan rendahnya jumlah asam laktat yang terbentuk dan penurunan pH menjadi kecil.

Hasil anova pada penambahan nanokapsul jus kunyit menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit 0-6%% berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya ikat air. Pemberian nanokapsul jus kunyit dalam ransum memberikan pengaruh nyata terhadap daya ikat air pada daging itik diduga karena antioksidan yang terkandung dalam kunyit mampu memperlambat dan mencegah reaksi oksidasi bebas dalam oksidasi lipid sehingga protein tidak mudah terdenaturasi. Menurut Hamm, 1960 dalam Soeparno⁶¹ menjelaskan lemak intramuskular mampu melonggarkan mikrostruktur daging, sehingga lebih banyak protein mengikat air. Menurut Miller⁶⁵, lemak intramuskular dapat meningkatkan daya ikat air daging masak dengan cara melumasi daging, sehingga pelepasan atau pengeluaran air berkurang.

Pemasakan menyebabkan perubahan daya ikat air karena adanya solubilitas daya ikat air. Suhu tinggi meningkatkan denaturasi protein dan menurunkan daya ikat air⁶⁶. Sesuai dengan pendapat Lawrie⁶⁷ yang menyatakan bahwa protein daging berperan dalam pengikatan air daging. Kadar protein daging yang tinggi menyebabkan meningkatnya kemampuan menahan air daging sehingga menurunkan kandungan air bebas, dan begitu pula sebaliknya. Semakin tinggi jumlah air yang keluar, maka daya mengikat airnya semakin rendah. Daya ikat air akan menurun apabila terjadi pengkerutan protein dalam hal ini adalah kisi-kisi dari filamen-filamen yang tipis dan tebal yang menyebabkan pada kuantitas cairan yang dibebaskan dari proses pengkerutan. Hasil anova pada penambahan nanokapsul jus kunyit menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit berpengaruh tidak nyata ($P > 0,05$) terhadap susut masak. Hal ini diduga karena kandungan lipid daging yang kecil karena umur masih muda (itik pedaging). Soeparno⁶¹ menambahkan bahwa lemak intramuskuler menghambat atau mengurangi cairan daging yang keluar selama pemasakan.

Hasil rerata pada susut masak basal dan pemberian nanokapsul jus kunyit berbeda tidak nyata dan masih berada pada kisaran normal. Menurut Soeparno⁶¹ susut masak daging pada umumnya bervariasi antara 1,5% sampai 54,5% dengan kisaran 15-40%. Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya susut masak daging adalah protein dalam daging yang dapat mengikat air, dengan demikian semakin banyak air yang ditahan oleh protein daging maka semakin sedikit air yang terlepas dan menghasilkan susut masak yang lebih rendah. Soeparno⁶¹ menyatakan bahwa daging dengan nilai susut masak rendah mempunyai kualitas yang lebih baik karena kehilangan nutrisi akan lebih sedikit saat perebusan.

Kualitas Kimia daging

Hasil penelitian kualitas kimia daging itik hibrida yang pakannya ditambah nanokapsul jus kunyit yang dimaksud disini adalah kadar nutrisi daging itik meliputi kadar protein, lemak, air dan abu. Data selengkapnya dapat di lihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Nilai kualitas kimia daging itik hibrida umur 8 minggu yang di tambah nanokapsul jus kunyit (NJK) dalam ransum (%).

Variabel	Perlakuan inklusi NJK dalam Ransum Itik Hibrida (%)				
	P0 (0%)	P1 (1,5%)	P2 (3,0%)	P3 (4,5%)	P4 (6%)
Kadar air ^{ns}	79,87 ^a	79,20 ^a	79,46 ^a	78,90 ^a	78,18 ^a
Kadar PK *	21,07 ^a	20,17 ^a	23,46 ^b	24,54 ^b	23,81 ^b
Kadar LK ^{ns}	1,27 ^a	0,80 ^a	0,81 ^a	0,63 ^a	1,06 ^a
Kadar Abu ^{ns}	1,06 ^a	1,06 ^a	1,31 ^a	1,02 ^a	1,02 ^a

Keterangan ^{ns} = non signifikan ($P > 0,05$)

Kadar Air

Berdasarkan analisis uji-anava menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap kadar air (Tabel 8). Hal ini disebabkan karena kandungan kurkumin dalam nanokapsul jus kunyit dapat meningkatkan bahan kering dalam daging sehingga kadar air dalam daging menurun (jika dilihat dari nilai reratanya, Tabel 8). Hal ini sesuai dengan pendapat Sundari¹⁰ yang menyatakan bahwa semakin tinggi nanokapsul kunyit yang diberikan maka semakin rendah kadar air di dalam daging, faktor ini disebabkan karena peningkatan nanokapsul jus kunyit dapat meningkatkan proporsi bahan kering sehingga menurunkan kadar air. Proporsi bahan kering daging diantaranya adalah lemak dan protein, sementara lemak dan protein berkolerasi dengan air dalam otot.

Hal ini didukung oleh Sundari¹⁰, yang mengungkapkan dalam penelitian *in vivo* pada ayam broiler bahwa penambahan nanokapsul ekstrak kunyit dapat meningkatkan pencernaan bahan kering, protein, dan lemak, disebabkan peningkatan jumlah dan ketinggian vili usus, sehingga area permukaan vili usus untuk menyerap nutrisi meningkat. Jumlah yang lebih besar dari nutrisi yang terserap dan proses metabolisme yang lebih baik karena kurkumin menyebabkan deposit lebih tinggi terhadap nutrisi dalam daging, sehingga bahan kering daging meningkat dan kadar air menurun.

Sedangkan kadar air tertinggi adalah P0 dengan pemberian pakan basal (kontrol). Sehingga dapat diketahui pakan itik dengan ransum tanpa perlakuan mempengaruhi kadar air daging itik tersebut. Hal ini diduga karena menurunnya proporsi bahan kering sehingga meningkatkan kadar air.

Kadar protein

Berdasarkan analisis uji-anava pada penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit dalam ransum berbeda nyata ($P<0,05$) terhadap kadar protein kelompok perlakuan basal (tanpa penambahan nanokapsul jus-kunyit/P0). Pada perlakuan P0 dan P1 adalah 20-21% dan pada perlakuan P2-P4 adalah 23-24% untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8. Hal ini disebabkan karena kandungan kurkuminoid dalam kunyit mampu meningkatkan kadar protein dalam daging, menurut Sundari¹⁰ adanya perbedaan persentase kadar protein dimungkinkan bahan aktif kurkuminoid dari ekstrak dari kunyit ini kebanyakan berupa kurkumin yang berguna sebagai antioksidan. Belum mampu meningkatkan konsumsi pakan sehingga kadar protein daging juga sama berbeda tidak nyata. Ditambahkan oleh Sundari¹⁰ bahwa pemberian nanokapsul ekstrak kunyit, akan meningkatkan kapasitas penyerapan nutrisi termasuk protein dalam usus halus.

Kadar lemak

Berdasarkan hasil analisis uji-anava menunjukkan bahwa penambahan nanokapsul jus kunyit dalam ransum perlakuan dan kontrol dapat berpengaruh tidak nyata ($P<0,05$) terhadap kadar lemak daging itik hibrida. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 8. Hal ini diduga karena penambahan nanokapsul jus kunyit dalam ransum mampu mengurangi kadar lemak dalam daging itik. Hal senada dinyatakan oleh Sundari¹⁰, bahwa pencernaan lemak meningkat karna pemberian nanokapsul ekstrak kunyit. Pada penelitian lain yakni Agustina⁶⁹, menyatakan bahwa pemberian kunyit dalam ransum dapat meningkatkan bobot badan, mengoptimalkan konversi pakan, serta menurunkan lemak.

Kadar Abu

Dari hasil anova didapatkan dalam pemberian nanokapsul jus kunyit dalam ransum berpengaruh tidak nyata ($P<0,05$) terhadap kadar abu. Kemungkinan hal ini disebabkan kandungan mineral pada kunyit yang mampu mempengaruhi kadar abu. Menurut Sudarmadji *et al.*⁷⁰, kadar abu ada hubungannya dengan mineral suatu bahan dan penambahan bahan anorganik tambahan pada bahan tersebut akan meningkatkan kadar abu pada bahan tersebut.

Aktivitas Antioksidan Bakso itik hibrida

Antioksidan merupakan senyawa yang penting bagi tubuh dalam menangkal radikal bebas. Antioksidan pada umumnya terdapat antioksidan alami pada tanaman dan memiliki peran penting bagi perlindungan kesehatan tubuh. Senyawa antioksidan dapat menghambat reaksi oksidasi atau

reaksi yang dapat menyebabkan ketengikan pada bahan pangan. Aktivitas antioksidan pada bakso daging itik hybrida dengan variasi lama dan konsentrasi jus nanokapsul kunyit dalam *curing* disajikan pada gambar 2.

Gambar 2. Aktivitas Antioksidan Bakso

Gambar 2. menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama dan konsentrasi jus nanokapsul kunyit dalam *curing* terhadap aktivitas antioksidan pada bakso daging itik hybrida yang dihasilkan. Aktivitas antioksidan nanokapsul kunyit sebagai kemampuan menangkap radikal bebas DPPH atau dinyatakan sebagai persentase *Radical Scavenging Activity* (RSA). DPPH merupakan senyawa radikal berwarna ungu apabila ditera pada panjang gelombang 517 nm, sehingga apabila radikal tersebut ditangkap oleh antioksidan, maka intensitas warna ungu berkurang dari nilai absorbansi semakin kecil atau aktivitas antioksidan semakin tinggi. Semakin lama waktu *curing* dan semakin tinggi konsentrasi jus nanokapsul kunyit yang ditambahkan mampu menurunkan jumlah radikal DPPH yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan semakin tinggi konsentrasi penambahan kunyit pada bahan pangan maka akan meningkatkan aktivitas antioksidan [76]. Menurut [77], bubuk kunyit (*Curcuma Longa Val.*) memiliki senyawa kurkumin yang mampu menangkal radikal bebas pada tubuh. Oleh karena itu ekstrak kunyit digunakan sebagai sumber antioksidan alami untuk mencegah oksidasi lemak pada bakso daging itik hybrida karena dapat menurunkan jumlah radikal yang dihasilkan. Berdasarkan analisis organoleptik bakso daging itik hybrida terpilih yaitu pada penambahan kunyit 2% dengan waktu *curing* 5 menit menghasilkan 12,36 %RSA.

Aktivitas antioksidan pada bakso daging itik hybrida ini disebabkan karena adanya kurkumin. [78], kurkumin memiliki kemampuan sebagai antioksidan untuk menghambat radikal bebas stabil DPPH (1,1 –diphenyl-2-picrylhydrazyl). Perubahan warna ungu menjadi kuning terjadi karena DPPH berubah menjadi DPPH-H. Antioksidan berperan mendonorkan atom H sehingga terbentuk DPPH-H tereduksi. Kapasitas penangkapan radikal bebas ditunjukkan dengan presentase berkurangnya warna ungu dari DPPH. Kurkumin merupakan senyawa yang memiliki potensi yang besar dalam perannya sebagai antioksidan. [79] menyatakan bahwa gugus hidroksil dan metoksil pada cincin fenil dan substituent 1,3 diketon memiliki peran yang sangat signifikan dalam kemampuan kurkumin sebagai antioksidan. Aktivitas antioksidan meningkat dengan meningkatnya gugus hidroksil pada cincin fenil pada posisi orto dengan gugus metoksi. Sementara menurut [80] aktivitas antioksidan kurkumin disebabkan oleh kemampuan donor atom hidrogen β -diketon untuk menetralkan radikal bebas.

Mutu Organoleptik Bakso

Uji organoleptik yang dilakukan untuk menguji bakso daging itik hybrida adalah uji hedonik (kesukaan). Uji tingkat kesukaan digunakan untuk menentukan konsentrasi bubuk dan ekstrak kunyit yang paling disukai panelis. Faktor yang mempengaruhi daya terima terhadap suatu makanan melalui cita rasa yang meliputi aroma, rasa dan tekstur [81]. Berikut ini adalah hasil uji tingkat kesukaan bakso daging itik hybrida yang disajikan pada tabel 9.

Tabel 9. Tingkat kesukaan panelis terhadap bakso daging itik hybrida *curing* dalam jus nanokapsul kunyit

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Kontrol	3.32 ^{ab}	2.76 ^a	3.60 ^{abc}	3.48 ^{bc}	3.12 ^{ab}

5 menit, 1%	3.36 ^{ab}	3.48 ^c	3.88 ^{bc}	3.52 ^{bc}	3.72 ^{ab}
5 menit, 2%	3.60 ^c	3.64 ^c	4.00 ^c	3.88 ^c	3.88 ^c
5 menit, 3%	3.28 ^{ab}	3.36 ^{ab}	3.84 ^{bc}	3.36 ^{abc}	3.32 ^{ab}
10 menit, 1%	3.24 ^{ab}	3.44 ^c	3.56 ^{abc}	3.44 ^{bc}	3.08 ^a
10 menit, 2%	3.16 ^{ab}	3.40 ^{ab}	3.48 ^{abc}	3.40 ^{abc}	3.00 ^a
10 menit, 3%	2.96 ^a	3.28 ^{ab}	3.44 ^{ab}	3.20 ^{ab}	2.88 ^a
20 menit, 1%	3.20 ^{ab}	3.32 ^{ab}	3.48 ^{abc}	3.32 ^{ab}	3.04 ^a
20 menit, 2%	3.12 ^{ab}	3.24 ^{ab}	3.36 ^{ab}	3.24 ^{ab}	2.92 ^a
20 menit, 3%	2.92 ^a	3.16 ^{ab}	3.28 ^a	2.88 ^a	2.84 ^a

- a) Keterangan: 1= sangat tidak disukai, 2= tidak disukai, 3= agak disukai,
b) Variasi konsentrasi jus nanokapsul kunyit= 0% (kontrol), 1%, 2% dan 3%
c) Variasi lama waktu *curing* jus nanokapsul kunyit pada daging itik hybrida= 5 menit, 10 menit dan 20 menit.
d) Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat signifikansi ($P < 0,05$).

1. Warna

Warna merupakan komponen yang sangat penting dalam menentukan kualitas dan derajat penerimaan pada suatu bahan pangan. Bahan pangan akan dinilai enak dan tekstur yang dimiliki baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang kurang sedap dipandang atau lebih menyimpang dari warna seharusnya. Berdasarkan hasil pengujian sensoris pada Tabel 1, tingkat penerimaan panelis terhadap warna bakso daging itik hybrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan variasi lama waktu *curing* pada daging itik 5 menit, 10 menit dan 20 menit yang dihasilkan terdapat beda nyata ($P > 0,05$) dengan rentang nilai berkisar 2,92-3,60 yaitu pada tingkat sangat tidak disukai sampai sangat disukai. Warna bakso yang paling banyak disukai yaitu pada penambahan nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit dengan skor 3,60 (paling disukai).

Tingkat kesukaan panelis terhadap kriteria warna bakso daging itik hybrida memiliki skor penerimaan yang bervariasi, dikarenakan pada produk bakso daging itik hybrida ini menggunakan variasi lama waktu dan konsentrasi jus nanokapsul kunyit dalam *curing* sehingga mempengaruhi warna bakso daging itik hybrida tersebut. Semakin lama waktu dan konsentrasi yang diberikan, maka warna yang dihasilkan cenderung kuning. Meningkatnya warna bakso daging itik hybrida ini diduga karena adanya kurkumin yang dihasilkan dari jus nanokapsul kunyit. Hal ini dijelaskan oleh [82], bahwa warna pada produk hasil olahan yang diberi kunyit akan berwarna kuning yang diakibatkan adanya zat kurkumin pada kunyit tersebut. Warna pada suatu bahan pangan sangat mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan tersebut, sebab warna yang menarik akan meningkatkan tingkat kesukaan konsumen [83].

Warna adalah faktor paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan [84]. Menurut [85] warna adalah atribut kualitas yang paling penting. Bersama-sama dengan tekstur dan rasa, warna berperan dalam penentuan tingkat penerimaan suatu makanan. Meskipun suatu produk bernilai gizi tinggi, rasa enak dan tekstur baik namun jika warna tidak menarik maka akan menyebabkan produk tersebut kurang diminati. [86] juga menambahkan bahwa warna merupakan salah satu profil visual yang menjadi kesan pertama konsumen dalam menilai bahan makanan.

2. Aroma

Aroma merupakan sensasi sensoris yang dialami oleh indra pembau. Menurut [87], dalam industri pangan pengujian aroma atau bau dianggap penting karena cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk terkait diterima atau tidaknya suatu produk. Timbulnya aroma atau bau ini karena zat bau tersebut bersifat volatile (mudah menguap), sedikit larut air dan lemak. Aroma juga dapat dipakai sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk, misalnya sebagai akibat dari pemanasan atau cara penyimpanan yang kurang baik ataupun adanya cacat (off flavor) pada suatu produk. Penanganan dan penyimpanan suatu produk makanan dapat menentukan aroma atau bau dari produk makanan yang mana aroma merupakan salah satu faktor penentu kualitas produk makanan.

Pada tabel 1 dapat dilihat bahwa tingkat penerimaan panelis terhadap aroma bakso daging itik hybrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan variasi

lama waktu *curing* pada daging itik 5 menit, 10 menit dan 20 menit yang dihasilkan terdapat beda nyata ($P>0,05$) dengan rentang nilai berkisar 2,76-3,64 yaitu pada tingkat sangat tidak disukai sampai sangat disukai. Aroma bakso yang paling banyak disukai yaitu pada penambahan nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit dengan skor 3,64 (paling disukai).

Berdasarkan hasil tersebut aroma pada bakso daging itik hybrida yang diberikan perlakuan variasi penambahan jus nanokapsul kunyit dan lama waktu *curing* semakin tinggi tingkat variasi dan lama waktu yang digunakan menghasilkan aroma kunyit yang cenderung lebih kuat dan mengurangi bau anyir(amis) pada bakso daging itik hybrida. Hal ini disebabkan penambahan ekstrak kunyit dapat mengurangi bau amis daging itik. Keadaan ini menguntungkan karena dapat dipakai sebagai dasar penggunaan ekstrak kunyit untuk menghambat oksidasi lemak [88]. Akan tetapi, semakin lama waktu dan konsentrasi jus nanokapsul kunyit dalam *curing* yang diberikan menyebabkan bau kunyit yang terlalu kuat pada bakso daging itik hybrida menyebabkan kurang diminatinya bakso daging itik hybrida oleh panelis.

3. Rasa

Rasa merupakan faktor yang paling penting dalam menentukan keputusan bagi konsumen untuk menerima atau menolak suatu makanan ataupun produk pangan. Meskipun parameter lain memiliki nilai yang baik, jika rasa tidak enak atau tidak disukai maka produk akan ditolak. Berdasarkan hasil pengujian sensoris pada Tabel 1, tingkat penerimaan panelis terhadap rasa bakso daging itik hybrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan variasi lama waktu *curing* pada daging itik 5 menit, 10 menit dan 20 menit yang dihasilkan tidak terdapat beda nyata ($P<0,05$) dengan rentang nilai berkisar 3,28-4,00 yaitu pada tingkat sangat tidak disukai sampai sangat disukai.

Rasa bakso yang paling banyak disukai yaitu pada penambahan nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit dengan skor 4,00 (paling disukai). Dalam hal ini, rasa pada bakso daging itik hybrida dipengaruhi oleh penambahan jus nanokapsul kunyit. Rasa yang ditimbulkan akibat penambahan jus nanokapsul kunyit dan lama waktu *curing* yaitu rasa yang cenderung pahit hal ini dikarenakan kunyit memiliki rasa yang khas yaitu pahit, pedas getir dan berbau "langu. Ini artinya semakin tinggi taraf pemberian kunyit maka semakin menurunkan kesukaan panelis terhadap rasa bakso daging itik hybrid dan semakin rendah taraf pemberian kunyit maka semakin meningkatkan kesukaan panelis terhadap rasa bakso daging itik hybrida. Seirama dengan penelitian [89] semakin tinggi taraf pemberian kunyit maka semakin menurunkan kesukaan panelis terhadap rasa.

4. Tekstur

Tekstur pada makanan sangat ditentukan oleh kandungan air, lemak, protein dan karbohidrat. Tekstur bakso yang memiliki kandungan air yang tinggi akan menghasilkan tekstur yang kembek begitu juga dengan kadar lemak yang tinggi akan menghasilkan bakso yang belubang-lubang seingga dapat mempengaruhi tekstur bakso [90]. Berdasarkan hasil pengujian sensoris pada Tabel 1, tingkat penerimaan panelis terhadap tekstur bakso daging itik hybrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan variasi lama waktu *curing* pada daging itik 5 menit, 10 menit dan 20 menit yang dihasilkan tidak terdapat beda nyata ($P<0,05$) dengan rentang nilai berkisar 2,88-3,88 yaitu pada tingkat sangat tidak disukai sampai sangat disukai. Tekstur bakso yang paling banyak disukai yaitu pada penambahan nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit dengan skor 3,88 (paling disukai).

Penggunaan kunyit yang berbeda menghasilkan tekstur yang relatif sama pada semua perlakuan. Hal ini dikarenakan daging itik memiliki ukuran serat otot lebih besar dari daging entok [91], sehingga menyebabkan tekstur daging itik lebih keras/kasar. Tekstur daging itik ditentukan berdasarkan kekerasannya (*hardness*) atau kelunakannya (*softness*). Penggunaan *curing* tidak dimaksudkan untuk melunakkan daging itik hybrida, namun hanya bertujuan untuk menambahkan antioksidan dalam daging itik, sehingga tidak terjadi perubahan tekstur akibat *curing* (Dewi dan Astuti, 2014).

Adonan yang memiliki emulsi stabil akan menyebabkan tekstur lebih baik. Tekstur dapat juga dipengaruhi oleh bahan pengisi, dimana pada saat dimasak protein daging yang mengalami pengerutan akan diisi oleh molekul-molekul pati yang dapat mengompakkan tesktur. Kandungan gluten dari jenis tepung juga dapat mempengaruhi tekstur bakso. Semakin tinggi kadar gluten tepung yang digunakan maka semakin baik tekstur bakso yang dihasilkan. Selain

itu, tekstur juga dipengaruhi oleh garam yang digunakan, karena sifat basis dari garam menyebabkan gel sehingga viskositas karbohidrat meningkat dengan adanya pemasakan dan akan menghasilkan produk yang lebih kompak [92].

5. Keseluruhan

Keseluruhan merupakan penilaian terhadap semua parameter mutu yang meliputi warna, aroma, rasa, dan tekstur yang dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap bakso daging itik hybrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan variasi lama waktu *curing* pada daging itik 5 menit, 10 menit dan 20 menit.

Berdasarkan hasil pengujian sensoris pada Tabel 1, tingkat penerimaan panelis terhadap bakso daging itik hybrida ini yaitu tidak terdapat beda nyata ($P < 0,05$) dengan rentang nilai berkisar berkisar 2,84-3,72 pada tingkat sangat tidak disukai sampai sangat disukai. Nilai keseluruhan bakso daging itik hybrida yang paling banyak disukai yaitu pada penambahan jus nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit. Penambahan jus nanokapsul kunyit 2% dengan waktu lama *curing* 5 menit dapat mempertahankan aroma dan tekstur pada bakso itik dengan kualitas rasa dan warna yang masih dapat diterima oleh panelis. Seirama dengan hasil penelitian [93], intensitas kesukaan terhadap bau, warna dan tekstur, secara keseluruhan daging itik afkir *curing* yang paling disukai adalah daging *curing* dengan penambahan ekstrak kunyit 0,2%. Daging itik *curing* disukai karena dapat memperbaiki kualitas sensoris dari bakso daging itik yang dihasilkan.

Sifat Fisik Bakso Daging Itik Hybrida Terpilih

Hardness pada prinsipnya menggunakan besarnya daya (N) yang digunakan untuk memecah sampel [94]. *Hardness* dapat dikatakan tingkat kekerasan dari sampel sampai dapat dihancurkan. *Hardness* merupakan salah satu parameter yang penting dalam tekstur makanan. Nilai *hardness* merupakan puncak tertinggi dari kurva hasil analisis menggunakan *texture analyzer*. Hasil analisis menunjukkan bahwa bakso daging itik hybrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit menggunakan *texture analyzer* yaitu sebesar 60,59 N. Huang *et.al* mengatakan, kekerasan bakso berasal dari peningkatan karbohidrat dalam bakso. Penggunaan pati yang semakin banyak dapat meningkatkan nilai kekerasan pada bakso itu sendiri. Selain itu, kekerasan bakso sangat ditentukan oleh tingkat kerapatan struktur akibat pemanasan, dimana semakin tinggi kerapatan struktur maka semakin tinggi nilai kekerasan yang dihasilkan.

Cohesivness dilakukan dengan melihat sejauhmana material dapat berubah bentuk sebelum pecah atau seberapa besar suatu materi ditekan antara gigi. Semakin tinggi range yang dihasilkan maka kekuatan interaksi (kekompakan) dari produk semakin tinggi. Hasil analisis menunjukkan bahwa bakso daging itik hybrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit memiliki nilai *cohesivness* sebesar 0,51 N. *Cohesivness* pada bakso dipengaruhi oleh keberadaan air dalam granula. Keberadaan air yang lebih banyak dapat meningkatkan nilai *cohesivness* produk sehingga dapat menahan tekanan lebih kuat. *Cohesivness* pada bakso berasal dari bahan pengisi yaitu tepung tapioka dan tepung sagu.

Gumminess didefinisikan sebagai hasil perhitungan *hardness* dikalikan nilai *cohesivness* yang merupakan karakteristik dari bahan pangan semipadat dengan nilai *hardness* yang rendah namun memiliki nilai *cohesivness* yang tinggi. *gumminess* didefinisikan sebagai energi yang dibutuhkan untuk mengecilkan bahan makanan hingga siap ditelan. Dari hasil analisis tekstur menggunakan *texture analyzer* bakso daging itik hybrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit memiliki nilai *gumminess* sebesar 32,594 N. Nilai *gumminess* pada bakso dihasilkan dari banyaknya penggunaan pati pada pembuatan bakso. Semakin besar nilai *gumminess* seiring dengan bertambahnya konsentrasi pati yang digunakan, hal ini dikarenakan nilai *gumminess* bakso dipengaruhi oleh nilai kekerasan produk. Penggunaan pati yang semakin banyak akan meningkatkan nilai *hardness* bakso sehingga *gumminess* bakso juga akan semakin tinggi.

Chewiness atau daya kunyah merupakan energi yang dibutuhkan untuk mengunyah produk padat hingga dapat ditelan [95]. [96] menyatakan jika *chewiness* dipengaruhi oleh kekerasan produk, sehingga semakin tinggi kekerasan produk maka nilai *chewiness* produk pun akan semakin tinggi. Dari hasil analisis tekstur menggunakan *texture analyzer* bakso daging itik hybrida terpilih yaitu dengan konsentrasi jus nanokapsul kunyit 2% dengan lama waktu *curing* 5 menit memiliki nilai *chewiness* sebesar 29,75 N. [97] mengatakan bahwa nilai *chewiness* yang tinggi dapat

menunjukkan kualitas tekstur bakso yang baik. Peningkatan konsentrasi bahan pengisi yang ditambahkan akan menyebabkan pati dalam produk semakin tinggi menyebabkan gel yang terbentuk pada saat pemanasan juga semakin banyak dan kuat sehingga tekstur semakin keras .

Komposisi Kimia dan Antioksidan Bakso daging itik hybrida Terpilih

Berdasarkan hasil yang telah diketahui, perlakuan terbaik berdasarkan hasil tingkat kesukaan menggunakan uji hedonik pada bakso daging itik hybrida perlakuan penambahan jus nanokapsul kunyit sebanyak 2% dalam waktu curing 5 menit memiliki tingkat kesukaan terbaik menurut panelis. Hal ini didasarkan pada nilai untuk masing-masing parameter paling tinggi dengan notasi tertinggi. Maka dilakukan uji kadar komposisi kimia pada bakso daging itik hybrida tersebut dengan hasil yang disajikan pada tabel 10.

Tabel 10. Komposisi Kimia Bakso daging itik hybrida Terpilih

Kriteria Uji (Satuan)	Sampel	
	Bakso daging itik hybrida Terpilih	SNI
Air(%b/b)	72,75	Maks. 70,0
Abu(%b/b)	1,34	Maks. 3,0
Protein(%b/b)	14,16	Min. 9,0
Lemak(%b/b)	0,47	Min. 2,0
Karbohidrat(%b/b)	11,28	
Antioksidan(%RSA)	12.36	

a. Kadar Air

Kadar air pada suatu produk sangat penting untuk dikendalikan karena kadar air akan menentukan daya simpan atau keawetan suatu produk pada waktu penyimpanan. Produk yang memiliki kadar air rendah akan lebih awet dibandingkan dengan produk yang memiliki kadar air tinggi. Kadar air yang tinggi akan memicu pertumbuhan mikrobia, proses kimiawi, enzimatis atau kombinasi antar ketiganya yang mengakibatkan kerusakan atau kemunduran mutu suatu produk. Kadar air pada bakso sangat dipengaruhi oleh senyawa kimia, suhu, konsistensi dan interaksi dengan komponen penyusun seperti protein, lemak, vitamin, asam-asam lemak bebas dan komponen lainnya. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada bakso daging itik hybrida terpilih sebesar 72,75%.b/b Pada syarat mutu SNI bakso menyebutkan standar maksimal kadar air bakso sebesar 70%. Pada analisa kadar air diperoleh hasil lebih dari syarat mutu SNI.

Tingginya kadar air pada bakso daging itik hybrida, kadar air disebabkan karena adanya senyawa fenolik, dimana senyawa fenolik mampu mengikat gugus aldehid, keton asam dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan dari daya mengikat air pada daging. Selain itu ada pula tepung tapioka dan tepung sagu sebagai bahan pengisi bakso yang berfungsi sebagai bahan pengikat yang berfungsi meningkatkan daya mengikat air pada bakso. Adapula pati yang terkandung dalam tepung yang bertugas menyerap air. [98] menyatakan, air dalam pangan mempengaruhi tingkat kesegaran, keawetan, dan perubahan reaksi kimia. Perubahan tersebut akan berpengaruh terhadap tekstur, penampilan, bau serta cita rasa makanan [99]. Semakin besar daya mengikat air akan semakin tinggi presentasi air yang terikat dalam produk. Produk yang mengandung kadar air terlalu banyak akan lebih rentan terhadap kerusakan mikrobia. Karena air dapat digunakan sebagai media pertumbuhan mikroorganisme.

b. Kadar Abu

Kadar abu merupakan campuran dari komponen anorganik atau mineral yang terdapat pada suatu bahan pangan. Kadar abu suatu makanan menggambarkan banyaknya mineral yang terbakar menjadi zat yang tidak dapat menguap. Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diperoleh kadar abu pada bakso daging itik hybrida terpilih sebesar 1,34%b/b. Pada syarat mutu SNI bakso menyebutkan standar maksimal kadar abu bakso sebesar 3%. Sehingga kadar abu yang diperoleh tidak lebih dari syarat mutu SNI, ini berarti bahwa kadar abu bakso daging itik hybrida masih memenuhi persyaratan kualitas bakso.

Pengukuran kadar abu ini bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat pada bakso. Mineral dalam produk daging merupakan komponen penting untuk nutrisi dan kesehatan. Formulasi produk emulsi seperti sosis dengan penambahan konjak dapat

mengubah konsentrasi beberapa mineral. Penambahan bumbu dalam formulasi juga dapat mempengaruhi kadar abu produk [100].

c. Kadar Protein

Kadar protein merupakan salah satu kelompok bahan nutrisi, tidak seperti bahan makronutrien lainnya (karbohidrat, lemak) protein ini berperan lebih penting dalam pembentukan biomolekul dari pada sumber energi. Namun demikian apabila organisme sedang kekurangan energi, maka protein ini dapat juga dipakai sebagai sumber energi. Keistimewaan lain dari protein adalah strukturnya yang selain mengandung N, C, H, O, kadang mengandung S, P, dan Fe.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada bakso daging itik hibrida terpilih sebesar 14,6% b/b. Pada syarat mutu SNI bakso menyebutkan standar minimal kadar protein bakso sebesar 9% ini berarti kadar protein yang diperoleh telah memenuhi syarat mutu SNI. Hal ini disebabkan karena daging itik mengandung lemak yang tinggi. Tingginya protein pada bakso daging itik hibrida ini maka struktur yang dihasilkan pada bakso akan semakin baik. [101], mengatakan kandungan protein pada bakso berfungsi sebagai perekat hancuran daging selama pemasakan sehingga membentuk struktur yang kompak, protein juga berfungsi sebagai emulsifier. Semakin tinggi kandungan protein maka struktur bakso akan semakin baik.

d. Kadar Lemak

Kadar lemak adalah merupakan ikatan organik yang terdiri atas unsur-unsur karbon (C), hidrogen (H), dan oksigen (O), yang mempunyai sifat dapat larut dalam zat-zat pelarut tertentu dalam pelarut lemak. Lemak yang memiliki titik lebur tinggi bersifat padat pada suhu kamar. Sedangkan yang mempunyai titik lebur rendah bersifat cair. Lemak yang padat pada suhu kamar disebut lemak gajih sedangkan yang cair pada suhu kamar disebut minyak.

Berdasarkan hasil analisa yang telah dilakukan diperoleh kadar lemak pada bakso daging itik hibrida terpilih sebesar 0,46% b/b. Pada syarat mutu SNI bakso menyebutkan standar minimal kadar lemak bakso sebesar 2%. Rendahnya kandungan lemak dalam bakso daging itik hibrida disebabkan karena adanya penambahan jus nanokapsul kunyit dalam *curing*. Adanya kandungan lemak yang rendah pada produk pangan ini akan berpengaruh terhadap daya simpan produk pangan karena jika lemak terlalu tinggi maka olahan pangan tersebut akan semakin cepat tengik. Pada dasarnya daging itik memiliki kandungan lemak yang tinggi sehingga daging itik identik dengan bau anyir (amis). Oleh sebab itu tepat apabila digunakan penambahan jus nanokapsul kunyit dalam *curing* pada daging itik untuk dapat menurunkan kadar lemak pada daging itik.

[102], bahwa penurunan pada kadar lemak daging dan lemak subkutan dikarenakan adanya kurkumin sebagai zat aktif dari kunyit bersama kitosan. [103] juga menjelaskan bahwa ekstrak kurkumin dapat menghambat terjadinya oksidasi lemak. Ekstrak kunyit mengandung senyawa kurkumin yang bersifat antioksidatif. Sifat antioksidatif tersebut terkait dengan struktur difenol dari kurkumin. Kemampuan antioksidan dalam menghambat reaksi oksidasi melalui beberapa mekanisme seperti mereduksi radikal bebas hasil oksidasi lemak, menangkap oksigen yang dibutuhkan untuk oksidasi (oxygen scavenger), chelating agent dan mendekomposisi peroksida hasil pemecahan lemak.

Kandungan kadar lemak sangat berkaitan erat dengan kadar karbohidrat yang memberikan pengaruh, dimana jika semakin tinggi karbohidrat yang dimiliki maka akan semakin rendah kadar lemak karena lemak akan teremulsi. Hal tersebut sesuai dengan [104] yang menyatakan tingginya kandungan karbohidrat berfungsi untuk mengikat air dan tidak mengemulsikan lemak. Lemak sangat berkaitan erat dengan tekstur bakso karena lemak bersifat plastis, yaitu mudah dibentuk, dicetak dan diempukkan. Lemak mengandung kristal gliserida yang padat dan sebagian trigliserida cair yang dapat memberikan rasa gurih dan aroma yang spesifik dan konsistensi empuk, tekstur lembut dan lunak.

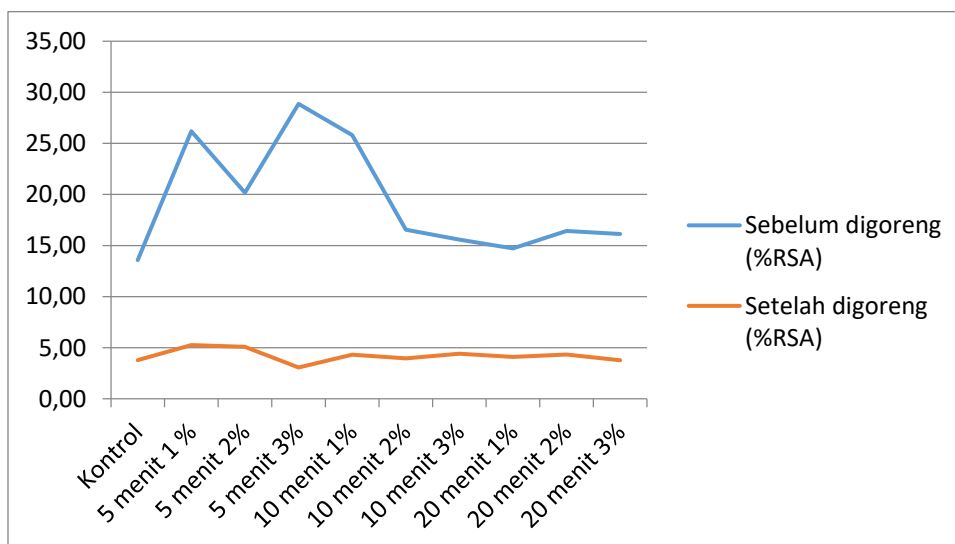
e. Karbohidrat by Difference

Karbohidrat merupakan sumber kalori utama, selain itu juga memiliki peran penting dalam menentukan karakteristik bahan makanan misalnya rasa, warna, tekstur dan lain-lain. Kadar karbohidrat dihitung secara *By Difference* dipengaruhi oleh kandungan protein, lemak, air

dan abu. Hasil analisis karbohidrat *by difference* bakso daging itik hybrida terpilih menunjukkan hasil 11,28%b/b. Sumber karbohidrat pada bakso daging itik hybrida ini berasal dari penggunaan tepung tapioka dan tepung sagu. [105], menjelaskan sumber kadar karbohidrat pada bakso terdapat pada daging broiler dalam bentuk glikogen yang disimpan dalam jaringan-jaringan otot, tepung tapioka yang memiliki kadar polisakarida berupa pati. Adanya karbohidrat pada bakso ini dapat menambah kandungan gizi yang menguntungkan bagi konsumen. Diperkuat oleh [106], karbohidrat sangat penting terhadap kandungan gizi pada suatu olahan pangan karena karbohidrat memiliki peranan penting terhadap sumber energi utama bagi manusia. Tingginya kandungan karbohidrat pada bahan pangan berfungsi untuk mengikat air dan tidak mengemulsikan lemak. Karbohidrat (pati) terdiri atas dua fraksi yakni fraksi terlarut dan tidak terlarut (amilopektin). Proporsi dari kandungan amilosa dan amilopektin dalam pati ini berperan dalam membentuk produk olahan termasuk bakso.

Aktivitas Antioksidan Nugget Itik Hibrida

DPPH merupakan senyawa radikal berwarna ungu apabila ditera pada panjang gelombang 517 nm, sehingga apabila radikal tersebut ditangkap oleh antioksidan, maka intensitas warna ungu berkurang dan nilai absorbansi semakin kecil atau aktivitas antioksidan semakin tinggi. Metode yang digunakan dalam pengujian aktivitas antioksidan adalah metode serapan radikal DPPH karena merupakan metode yang sederhana, mudah dan menggunakan sampel dalam jumlah yang sedikit dengan waktu yang singkat [107]. Hasil analisis aktivitas antioksidan nugget itik hibrida dengan penambahan jus nanokapsul kunyit sebelum dan setelah digoreng disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Aktivitas Antioksidan Nugget Sebelum dan Sesudah Digoreng

Berdasarkan gambar 3. menunjukkan bahwa kadar antioksidan nugget sebelum digoreng lebih tinggi dibandingkan kadar antioksidan setelah digoreng. Penurunan kadar antioksidan disebabkan oleh proses pemasakan. [108], walaupun antioksidan terdapat pada bahan pangan secara alami, tetapi jika bahan tersebut dimasak, maka kandungannya akan berkurang akibat terjadinya degradasi kimia dan fisik. Antioksidan alami mempunyai struktur kimia dan stabilitas berbeda-beda misalnya, α -tokoferol cukup tahan terhadap panas, kehilangan selama proses pengolahan sebagian besar disebabkan oleh proses oksidasi. Proses dan suhu penyimpanan dari produk makanan, kandungan yang terdapat dalam bahan makanan seperti air, karbohidrat, protein, dan lain sebagainya juga ikut mempengaruhi aktivitas antioksidan

Mutu Organoleptik Nugget Itik Hibrida

Penilaian organoleptik dengan uji hedonic merupakan salah satu uji penerimaan. Dalam uji ini panelis diminta untuk menilai tingkat kesukaan yang disebut skala hedonic, sebagaimana disajikan

pada Tabel 11.

Tabel 11. Tingkat Kesukaan Nugget Itik Hibrida dengan Variasi Lama dan Konsentrasi Curing Dalam Jus Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Kontrol	3,40 ^{abc} ±1,19	3,84 ^c ±0,8	3,16 ^{abc} ±0,85	3,56 ^{bc} ±0,82	3,52 ^{bc} ±0,87
5 menit, 1%	3,76 ^{bc} ±0,78	3,64 ^{bc} ±0,76	3,4 ^{bc} ±0,82	3,08 ^{abc} ±0,91	3,60 ^{bc} ±0,65
5 menit, 2%	3,92^c±0,91	3,88^c±0,93	3,76^c±0,88	3,68^c±0,80	3,96^c±0,89
5 menit, 3%	3,68 ^{bc} ±0,95	3,4 ^{abc} ±0,96	3,24 ^{bc} ±0,97	3,32 ^{abc} ±0,85	3,44 ^{bc} ±0,92
10 menit, 1%	3,16 ^{bc} ±0,94	3,20 ^{ab} ±0,96	3,40 ^{bc} ±0,91	3,08 ^{abc} ±1,26	3,24 ^{ab} ±0,97
10 menit, 2%	3,12 ^{ab} ±0,97	3,48 ^{abc} ±0,96	3,64 ^c ±0,76	3,32 ^{abc} ±0,90	3,52 ^{bc} ±0,77
10 menit, 3%	3,48 ^{abc} ±0,87	2,88 ^a ±1,09	2,60 ^a ±0,91	2,88 ^a ±0,88	2,76 ^a ±0,88
20 menit, 1%	3,44 ^{abc} ±0,96	3,12 ^{ab} ±1,17	3,00 ^{ab} ±0,91	3,04 ^{abc} ±1,02	3,04 ^{ab} ±1,02
20 menit, 2%	3,40 ^{abc} ±1,26	3,08 ^{ab} ±1,04	3,20 ^{bc} ±1,32	2,96 ^{ab} ±1,31	3,12 ^{ab} ±1,13
20 menit, 3%	3,00 ^a ±1,19	3,20 ^{ab} ±1,04	3,16 ^{abc} ±1,07	3,16 ^{abc} ±1,21	3,2 ^{ab} ±1,08

a) Keterangan: 1= sangat tidak disukai, 2= tidak disukai, 3= agak disukai, 4=suka, 5=sangat suka

b) Variasi konsentrasi jus nanokapsul kunyit= 0% (kontrol), 1%, 2% dan 3%

c) Variasi lama waktu *curing* jus nanokapsul kunyit pada daging itik hibrida= 5 menit, 10 menit dan 20 menit.

d) Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat signifikansi ($P<0,05$)

Pada pengujian tingkat kesukaan bakso daging itik hibrida parameter yang diukur dalam uji hedonik ini terdiri atas lima parameter yaitu warna, aroma, rasa, tekstur dan keseluruhan dengan menggunakan skala 1 sampai 5.

Dalam penelitian ini, uji kesukaan berguna untuk menentukan nugget itik hibrida dengan variasi lama dan konsentrasi curing dalam jus nanokapsul kunyit yang dapat diterima dan paling disukai oleh panelis dengan parameter uji yaitu warna, aroma, tekstur, dan keseluruhan.

1. Warna

Warna merupakan atribut fisik yang dinilai terlebih dahulu dalam penentuan mutu makanan dan terkadang bisa dijadikan ukuran untuk menentukan cita rasa, tekstur, nilai gizi dan sifat mikrobiologis [109]. Warna mempengaruhi penerimaan suatu bahan pangan, karena umumnya penerimaan bahan yang pertama kali dilihat adalah warna. Warna yang menarik akan meningkatkan penerimaan produk. Warna dapat mengalami perubahan saat pemasakan. Hal ini dapat disebabkan oleh hilangnya sebagian pigmen akibat pelepasan cairan sel pada saat pemasakan atau pengolahan, intensitas warna semakin menurun [110].

Berdasarkan Tabel 2 menunjukkan bahwa nugget itik dengan variasi lama dan konsentrasi curing dalam jus nanokapsul memberikan perbedaan yang nyata ($P<0,05$) terhadap penerimaan panelis pada parameter warna. Hasil uji hedonic menunjukkan bahwa secara umum panelis menerima warna nugget itik hibrida.

2. Aroma

Aroma merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi persepsi rasa enak salah satu parameter yang mempengaruhi persepsi rasa enak dari suatu makanan. Dalam industri pangan, uji terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan penilaian terhadap hasil produksinya, apakah produksinya disukai atau tidak oleh konsumen [111]. Aroma suatu produk ditentukan saat zat-zat volatil masuk ke dalam saluran hidung dan ditanggapi oleh sistem penciuman [112].

Berdasarkan Tabel 2. aroma pada nugget itik hibrida menunjukkan adanya beda nyata ($P<0,05$) antar perlakuan. Hasil menunjukkan bahwa nilai tertinggi aroma nugget itik hibrida dengan perlakuan lama curing 5 menit dengan konsentrasi curing 2% memiliki nilai tertinggi.

Penilaian aroma merupakan penilaian subjektif yang memerlukan sensitifitas dalam merasa dan mencium. Proses pemasakan berperan penting dalam hal ini dikarenakan pada saat pemasakan lemak pada nugget itik hibrida akan menghasilkan komponen volatile yang menimbulkan munculnya aroma pada nugget itik hibrida. Dengan pemasakan maka dapat timbul

senyawa-senyawa volatile yang dapat menghasilkan rasa dan aroma yang khas dari daging masak [113].

3. Rasa

Rasa suatu makanan merupakan salah satu faktor yang menentukan daya terima konsumen terhadap suatu produk. Rasa makanan merupakan gabungan dari rangsangan cicip, bau dan pengalaman yang banyak melibatkan lidah. Rasa terbentuk dari sensasi yang berasal dari perpaduan bahan pembentuk dan komposisinya pada suatu produk makanan yang ditangkap oleh indera pengecap serta merupakan salah satu pendukung cita rasa yang mendukung mutu suatu produk.

Hasil uji terhadap tingkat kesukaan rasa daging itik hibrida terlihat bahwa lama dan konsentrasi curing menunjukkan perbedaan rasa nugget itik. Rasa pada nugget itik hibrida dipengaruhi oleh bahan daging yang ditambahkan, cara pemasakan terutama tingginya suhu dan lama pemasakan, serta bumbu. Bumbu ikut berperan penting dalam pembentukan rasa nugget ayam. Hal ini sejalan dengan pernyataan [114] yang menyatakan bahwa bumbu yang ditambahkan berperan dalam pembentukan flavor yang diperkuat oleh adanya pemasakan.

4. Tekstur

Tekstur bersifat kompleks dan terkait dengan struktur bahan yang terdiri dari tiga elemen yaitu mekanik (kekerasan, kekenyalan), geometrik (berpasir, beremah) dan mouthfeel (berminyak, berair) [40]. Macam-macam penginderaan tekstur tersebut antara lain meliputi kebasahan (juiciness), kering, keras, halus, kasar dan berminyak [115].

Tekstur nugget tergantung dari bahan asalnya [116]. Pemakaian gula dan bumbu dapat memperbaiki rasa dan aroma produk yang dihasilkan. Pemberian gula dapat mempengaruhi aroma dan tekstur daging serta mampu menetralkan garam yang berlebihan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil penilaian panelis pada parameter tekstur menunjukkan beda nyata antar perlakuan. Tekstur dari nugget itik hibrida ditentukan dari kelunakannya (*softness*).

5. Keseluruhan

Uji tingkat kesukaan nugget itik hibrida dengan perlakuan lama dan konsentrasi curing menunjukkan perbedaan yang nyata antar perlakuan ($P > 0,05$). Hasil uji tingkat kesukaan parameter keseluruhan yang memiliki nilai terkecil adalah perlakuan nugget itik hibrida dengan perlakuan lama curing 10 menit dengan konsentrasi curing 3%. Semakin kecil nilainya maka semakin tidak disukai. Nilai terbesar pada perlakuan curing selama 5 menit dengan konsentrasi curing 2%. Semakin besar nilainya maka semakin disukai.

Sifat Fisik Nugget itik hibrida terpilih

Uji Tekstur

Faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur bahan pangan menurut [117] yaitu: kadar air (semakin tinggi kadar air maka sampel akan lebih baik. Jika kadar air lebih rendah, maka sampel akan keras); gula reduksi (semakin tinggi gula reduksi pada sampel, maka sampel akan lebih keras; jenis bahan baku, dan udara pada lingkungan sekitar dapat mempengaruhi kerapuhan sampel. Penambahan telur dalam pembuatan nugget berfungsi agar adonan menjadi kompak dan padat, pemberi rasa lezat, menambah nilai gizi dan memberi tekstur adonan yang kenyal [118].

Hardness

Hardness pada prinsipnya menggunakan besarnya daya (N) yang digunakan untuk memecah sampel produk bakso ikan (Szczesniak, 2002). Hasil analisis menunjukkan bahwa nugget itik terpilih yaitu dengan lama curing selama 5 menit konsentrasi 2% memiliki nilai hardness sebesar 175,73 N. Nilai pengukuran akan berbanding terbalik dengan nilai kekerasan. Semakin kecil nilai pengukuran maka tekstur nugget akan semakin keras (nilai kekerasannya tinggi). Sebaliknya jika semakin besar nilai pengukuran maka tekstur nugget akan semakin lunak/empuk (nilai kekerasannya rendah).

Cohesiveness

Cohesiveness dilakukan dengan melihat sejauh mana suatu material dapat berubah bentuk sebelum pecah atau seberapa besar suatu materi ditekan diantara gigi (Szczesniak, 2002). Kekuatan

interaksi (kekompakan) dari masing-masing produk akan membentuk tekstur produk dengan skor range nilai 0-1, dimana 0 berarti tidak kompak dan 1 berarti kompak [119]. Nilai cohesiveness nugget terpilih yaitu 0,61 N.

Gumminess

Gumminess merupakan energi yang dibutuhkan untuk menghancurkan makanan semi-padat ke keadaan siap untuk ditelan dimana produk pada tingkat kekerasan yang rendah dan kohesivitas yang tinggi. Nilai gumminess nugget terpilih yaitu 134,41 N.

Chewiness

Chewiness atau kekenyalan merupakan parameter sekunder dari cohesiveness. Menurut [120], chewiness pada sampel merupakan perkalian antara hardness, cohesiveness dan springiness, sehingga perubahan nilai chewiness pada sampel sangat dipengaruhi oleh parameter-parameter tersebut. Nilai chewiness nugget terpilih yaitu 101,83 N.

Komposisi Kimia Nugget Itik Hibrida Terpilih

Berdasarkan hasil analisis kimia diketahui nugget terbaik adalah nugget dengan lama curing 5 menit dengan konsentrasi 2%. Komposisi kimia nugget dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12. Komposisi Kimia Nugget Terpilih

Kriteria uji	Nugget terbaik setelah digoreng	SNI Nugget Ayam
Kadar air (%bb)	46,55	Maks 50
Kadar air (%bk)	53,45	-
Kadar abu (%)	1,37	-
Kadar protein (%)	17,55	Min 12
Kadar lemak (%)	11,24	Maks 20
Kadar karbohidrat (%)	23,29	Maks 20
Kadar antioksidan (%RSA)	5,09	-

a. Kadar air

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar air pada nugget terpilih sebesar 46,55% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar maksimal kadar air nugget sebesar 50%. Kadar air pada nugget hibrida terpilih memenuhi syarat mutu SNI. Kadar air yang tinggi pada nugget diakibatkan karena penambahan kunyit yang dapat meningkatkan senyawa fenolik. Senyawa fenol mampu untuk mengikat gugus aldehid, keton, asam, dan ester yang dapat mempengaruhi kemampuan dari daya mengikat air pada daging.

b. Kadar abu

Berdasarkan hasil analisis kadar abu nugget terpilih sebesar 1,37%. Kadar abu pada nugget menunjukkan besarnya jumlah mineral yang terkandung dalam nugget. Kadar abu menggambarkan banyaknya mineral yang tidak terbakar menjadi zat yang mudah menguap [121].

c. Kadar protein

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar protein pada nugget terpilih sebesar 17,55% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar minimal kadar protein nugget sebesar 12%. Kadar protein pada nugget hibrida terpilih memenuhi syarat mutu SNI. Kadar protein pada daging itik cukup tinggi sesuai dengan pustaka yang menyatakan bahwa daging unggas merupakan sumber protein hewani yang baik, karena mengandung asam amino yang lengkap dengan perbandingan jumlah yang baik [122].

d. Kadar lemak

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar lemak pada nugget terpilih sebesar 11,24% sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar maksimal kadar lemak nugget sebesar 20%. Kadar lemak pada nugget terpilih berasal dari lemak daging itik yang relatif tinggi. Kandungan lemak pada daging itik relatif tinggi yaitu seperti halnya kandungan lemak daging bagian dada dan paha itik lokal umur 8 minggu masing – masing sebesar 3,84% dan 8,47%, sedangkan pada kulit dada dan kulit paha itik sebesar 59,32% dan 52,67% [123]. Kandungan lemak yang cukup tinggi pada daging itik menyebabkan daging itik memiliki aroma amis atau anyir yang lebih kuat [124].

e. Kadar karbohidrat by difference

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan diperoleh kadar karbohidrat pada nugget terpilih sebesar 23,29%. sedangkan pada syarat mutu SNI nugget ayam menyebutkan standar maksimal kadar karbohidrat nugget sebesar 20%. Hal ini menunjukkan bahwa nugget terpilih belum memenuhi syarat SNI nugget ayam. Kandungan karbohidrat yang tinggi berasal dari bahan pengisi nugget yaitu tepung tapioka. Kandungan karbohidrat pada tepung tapioka cukup tinggi yaitu 88,20% [125].

Mutu Organoleptik Abon itik Hibrida

Uji Warna

Menurut [52] warna merupakan parameter organoleptik yang paling pertama dalam penyajian. Warna merupakan kesan pertama karena menggunakan indera penglihatan. Warna yang menarik akan mengundang selera panelis atau konsumen untuk mencicipi produk tersebut. Pada hasil rata-rata uji warna perlakuan P0 menunjukkan hasil yang lebih rendah dari perlakuan lainnya (tabel 13). Kemudian dilanjutkan dengan uji *Anova*.

Tabel 13. Hasil Uji Warna Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Rerata Ulangan			Rata-rata
	1	2	3	
P0	1,06	1,33	1,26	1,22 ^a
P1	2,13	2,06	2,13	2,11 ^b
P2	2,00	2,00	1,60	1,89 ^b
P3	2,13	1,86	2,26	2,09 ^b

Keterangan : Rerata dengan superskrip yang berbeda menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$)

Keterangan :

- P0 = Tanpa nanokapsul kunyit
- P1 = Nanokapsul kunyit level 3%
- P2 = Nanokapsul kunyit level 6%
- P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Hasil analisis uji *Anova* menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap warna abon itik hibrida menunjukkan adanya perbedaan yang nyata perbedaan dengan *p value* 0,000 ($P < 0,05$). Abon itik tanpa perlakuan (P0) menunjukkan statistik nilai lebih rendah dari pada perlakuan lain.

Meningkatnya indikator warna pada P1, P2, dan P3 terhadap P0 adalah penyebab dari penambahan nanokapsul kunyit, warna pada abon itik hibrida yang diberi perlakuan nanokapsul kunyit menjadi lebih gelap daripada abon yang tidak diberi perlakuan, hal ini membuat panelis lebih menyukai abon yang tidak diberi perlakuan. Sejalan dengan pendapat [126] suatu bahan yang bergizi, enak dan teksturnya sangat baik, tidak dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang atau tidak, yang memberikan kesan yang menyimpang dari warna seharusnya.

Kemudian penyebab non-signifikan pada P1, P2, dan P3 adalah penyebab dari perendaman daging dengan nanokapsul kunyit yang tidak diberikan pelarut tambahan. Faktor yang paling menentukan keberhasilan proses ekstraksi adalah mutu dari pelarut yang dipakai. Pelarut yang ideal harus memenuhi persyaratan sebagai berikut: (1) pelarut harus dapat melarutkan semua zat secara efektif, (2) pelarut harus mempunyai titik didih yang cukup 31 agar pelarut mudah diuapkan tanpa menggunakan suhu tinggi, namun tidak boleh terlalu rendah karena hal itu akan mengakibatkan hilangnya sebagian pelarut akibat penguapan pada musim panas, (3) pelarut tidak boleh larut dalam air, (4) pelarut harus bersifat inert, (5) pelarut harus mempunyai titik didih yang seragam dan jika diuapkan tidak akan tertinggal, sedangkan pelarut yang bertitik didih tinggi akan tertinggal setelah proses penguapan, dan (6) harga pelarut harus murah serta tidak mudah terbakar.

Uji Aroma

Menurut [127], bahwa aroma yang disebarkan oleh makanan merupakan daya tarik yang sangat kuat dan mampu merangsang indera penciuman sehingga membangkitkan selera. Timbulnya aroma makanan disebabkan oleh terbentuknya senyawa yang mudah menguap sebagai akibat atau reaksi karena pekerjaan enzim atau dapat juga terbentuk tanpa bantuan reaksi enzim. Kemudian komponen aroma sangat berkaitan dengan konsentrasi komponen aroma tersebut dalam fase uap di dalam mulut. Konsentrasi ini juga dipengaruhi oleh sifat volatile dari aroma itu sendiri. Faktor lain adalah interaksi alami antara komponen aroma dan komponen nutrisi dalam makan tersebut seperti

karbohidrat, protein dan lemak serta penerimaan konsumen yang sangat relative sebagaimana disajikan pada Tabel 14.

Tabel 14. Hasil Uji Aroma Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Rerata Ulangan			Rata-rata ^{ns}
	1	2	3	
P0	1,73	2,00	1,66	1,80
P1	2,20	1,80	2,06	2,02
P2	1,86	1,60	1,60	1,69
P3	1,66	1,66	2,46	1,93

Ns=non signifikan ($P>0.05$)

Keterangan :

P0 = Tanpa nanokapsul kunyit

P1 = Nanokapsul kunyit level 3%

P2 = Nanokapsul kunyit level 6%

P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Hasil analisis uji *Anova* menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap aroma abon itik hibrida menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan *p value* 0,277 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa setiap nanokapsul kunyit dengan level P0, P1, P2, dan P3 menunjukkan hasil aroma yang relatif sama.

Penambahan nanokapsul kunyit diduga tidak dapat mempengaruhi aroma abon itik hibrida, hal ini dikarenakan banyaknya proses penggorengan pada tahapan pembuatan abon dimana aroma pada kunyit didapatkan dari kandungan minyak atsiri yang mudah menguap.

Menurut [128] Aroma harum kunyit disebabkan oleh minyak atsiri, sedangkan oleoresinnya menyebabkan warna kuning. Minyak atsiri disebut juga minyak eteris yang mudah menguap, dengan komposisi dan titik didih yang berbeda-beda. Setiap substansi yang dapat menguap memiliki titik didih dan tekanan uap tertentu dan dalam hal ini dipengaruhi oleh suhu. Pada umumnya tekanan uap yang rendah dimiliki oleh persenyawaan yang memiliki titik didih tinggi [129]

Uji Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan suatu produk dapat diterima atau tidak oleh konsumen. Rasa merupakan sesuatu yang diterima oleh lidah. Dalam pengindraan cecapan manusia dibagi empat cecapan utama yaitu manis, pahit, asam dan asin serta ada tambahan respon bila dilakukan modifikasi [130]. Kemudian ditampilkan hasil rata-rata pada tabel 15, kemudian dilanjutkan dengan uji *Anova*.

Tabel 15. Hasil Uji Rasa Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Rerata Ulangan			Rata-rata ^{ns}
	1	2	3	
P0	1,40	1,50	1,60	1,53
P1	1,80	1,90	1,70	1,82
P2	1,70	1,80	2,30	1,98
P3	1,86	1,80	2,00	1,89

Ns=non signifikan ($P>0.05$)

Keterangan :

P0 = Tanpa nanokapsul kunyit

P1 = Nanokapsul kunyit level 3%

P2 = Nanokapsul kunyit level 6%

P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Hasil analisis uji *Anova* menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap rasa abon itik hibrida menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan *p value* 0,133 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa nanokapsul kunyit sampai dengan konsentrasi paling tinggi 9%, menunjukkan hasil rasa yang relatif sama.

Menurut [131], Kompleksitas suatu cita rasa dihasilkan oleh keragaman persepsi alamiah. Cita rasa dipengaruhi oleh tiga faktor, yaitu bau, rasa, dan rangsangan mulut (panas dan dingin). Faktor yang pertama dapat dideteksi oleh indera pencium dan dua faktor yang disebutkan terakhir dapat

dideteksi oleh selsel sensorik pada lidah. Penambahan nanokapsul kunyit diduga tidak mampu mempengaruhi rasa abon, terjadinya hasil yang non signifikan dikarenakan cita rasa pada kunyit berasal dari minyak atsiri yang ikut menguap pada proses penggorengan. Selain kurkumin, kunyit juga mengandung minyak atsiri yang menentukan aroma dan cita rasa kunyit. Dalam perdagangan Internasional, minyak ini dikenal sebagai *turmeric oil* atau *turmerol* [132].

Uji Tekstur

Tekstur merupakan sifat penting dalam mutu pangan, karena setiap produk pangan memiliki perbedaan yang sangat luas dalam sifat dan strukturnya.

Hasil analisis uji *Anova* menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap tekstur abon itik hibrida menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan *p value* 0,063 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa setiap nanokapsul kunyit dengan level 3g NK/100 g daging itik (P0 tanpa perlakuan, P1 3%NK, P2 6%NK, P3 9%NK), menunjukkan tekstur abon itik hibrida yang relatif sama sebagaimana disajikan pada Tabel 16

Tabel 16. Hasil Uji Tekstur Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Rerata Ulangan			Rata-rata ^{ns}
	1	2	3	
P0	1,73	1,93	1,93	1,87
P1	2,40	2,20	2,20	2,27
P2	1,73	2,26	1,86	1,96
P3	2,06	1,86	2,46	2,13

Ns=non signifikan ($P>0.05$)

Keterangan :

P0 = Tanpa nanokapsul kunyit

P1 = Nanokapsul kunyit level 3%

P2 = Nanokapsul kunyit level 6%

P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Pemberian perlakuan dengan nanokapsul kunyit dibandingkan dengan kontrol menghasilkan tekstur yang relatif sama, hal ini diduga karena waktu perendaman yang kurang lama yaitu 15 menit. [133] waktu untuk perendaman daging adalah didiamkan selama 30 menit.

Uji Keseluruhan

Uji organoleptik merupakan salah satu pengujian produk pangan yang biasa digunakan untuk menilai suatu produk secara indrawi. Uji organoleptik meliputi Aroma, Rasa, Warna, Tekstur, dan Keseluruhan. Menurut [134] Sifat organoleptik merupakan reaksi berupa tanggapan atau kesan pribadi dari seorang panelis atau seorang penguji mutu sebagaimana disajikan pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil Uji Keseluruhan Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Nanokapsul Kunyit

Perlakuan	Rerata Ulangan			Rata-rata ^{ns}
	1	2	3	
P0	1,73	1,93	1,93	1,73
P1	2,40	2,20	2,20	2,07
P2	1,73	2,26	1,86	1,91
P3	2,06	1,86	2,46	1,89

Ns=non signifikan ($P>0.05$)

Keterangan :

P0 = Tanpa nanokapsul kunyit

P1 = Nanokapsul kunyit level 3%

P2 = Nanokapsul kunyit level 6%

P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Hasil analisis uji *Anova* pada tabel 8 menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap keseluruhan abon itik hibrida menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan *p value* 0,089 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa setiap nanokapsul kunyit dengan level P0=0%, P1=3%, P2=6%, P3=9% menunjukkan keseluruhan yang relatif sama.

Penggunaan nanonkapsul jus kunyit sampai taraf 9% NK/100 g belum mampu mempengaruhi uji keseluruhan panelis cenderung sama menyukai semua abon. Hal ini sesuai dengan pendapat [135] yang menyatakan bahwa penilaian daya terima keseluruhan terhadap makanan dapat diukur dari segi warna, aroma, rasa, dan tekstur.

Uji Nilai Keasaman Abon

Salah satu uji kualitas fisik produk olahan adalah uji pH, meningkatnya pH disebabkan karena timbulnya senyawa-senyawa yang bersifat basa seperti amoniak, trimetilamin, dan senyawasenyawa volatile lainnya, yang juga dapat menurunkan nilai organoleptik dari produk. Berdasarkan hasil penelitian yang terdapat pada tabel 8 dapat diketahui bahwa pH yang paling rendah adalah pada kelompok P3 pada level 9% NK/100 g dengan menunjukkan pH rata-rata 6,51, sedangkan pH tertinggi ada pada P0 yaitu Nilai pH abon cenderung menurun dengan perlakuan yang semakin banyak diberikan konsentrasi nanokapsul kunyit, sebagaimana disajikan pada Tabel 18.

Tabel 18. Hasil Uji Nilai pH Abon Itik Hibrida yang Dicuring Nanokapsul Kuniyt dengan Level Yang Berbeda

Perlakuan	Ulangan			Rata-rata ^{ns}
	1	2	3	
P0	6.75	6.65	6.69	6,69
P1	6.72	6.6	6.70	6,67
P2	6.71	6.59	6.56	6,62
P3	6.33	6.61	6.60	6,51

Ns=non signifikan ($P>0.05$)

Keterangan :

- P0 = Tanpa nanokapsul kunyit
- P1 = Nanokapsul kunyit level 3%
- P2 = Nanokapsul kunyit level 6%
- P3 = Nanokapsul kunyit level 9%

Hasil analisis uji *Anova* menunjukkan bahwa pemberian level nanokapsul kunyit terhadap kadar pH abon itik hibrida menunjukkan perbedaan tidak nyata dengan *p value* 0,063 ($P > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa setiap perlakuan nanokapsul kunyit memberikan nilai pH abon yang relatif sama. Hal ini karena sampel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan daging itik yang dalam pemeliharaan ternaknya sama serta pH postmortem daging tinggi. [136] mengatakan kondisi ini kemungkinan disebabkan rendahnya cadangan glikogen dalam otot sebelum pemotongan, sehingga mengakibatkan rendahnya jumlah asam laktat yang terbentuk dan penurunan pH menjadi kecil. Sesuai dengan pendapat [137] mengemukakan spesies dan tipe otot mempengaruhi perubahan pH, faktor yang mempengaruhi laju dan besarnya penurunan pH postmortem ini dapat dikategorikan menjadi dua kelompok yaitu faktor intrinsik meliputi spesies, tipe otot, glikogen otot dan variabilitas diantara ternak sedangkan faktor ekstrinsik meliputi temperatur lingkungan, perlakuan bahan aditif, dan stress sebelum pemotongan.

Analisa Perbandingan Ekonomi Produk

Pembuatan Nugget Itik Hibrida Yang Dicuring Dengan Nanokapsul

Tabel 19. Biaya Pembuatan Nanokapsul Nugget

No	Nama Bahan	Berat	Harga
1	Kunyit Samigaluh	8 kg	Rp. 60.000
2	Asam sitrat food grade	12,5 gram	Rp. 2.000
3	Kitosan	50 gram	50/350 x Rp. 300.000 = Rp. 42.857
4	STPP food grade	25 gram	25/1000x Rp. 58.000 = Rp. 1.450
	TOTAL		Rp. 106.307

Total pembuayan nanokapsul sebanyak 12 L = Rp. 106.307

Tabel 20. Biaya Pembuatan Produk Nugget / Resep

No	Nama Bahan	Harga
----	------------	-------

1	Daging itik 290 gram	Rp 55.000
2	Bawang putih 3 siung	Rp 500
3	Garam 2sdt	Rp 500
4	Gula ½ sdt	Rp 500
5	Merica ½ sdt	Rp 500
6	Es batu 150 gram	Rp 1.000
7	Telur ayam 1 butir	Rp 1.500
8	Tepung tapioka 60 gram	$60/500 \times \text{Rp } 5.000 = \text{Rp. } 600$
9	Tepung terigu 30 gram	$30/1000 \times \text{Rp } 10.000 = \text{Rp. } 300$
10	Tepung maizena 10 gram	$10/150 \times \text{Rp. } 6.500 = \text{Rp. } 433$
11	Nanokapsul (3% berat daging)	Rp. 1.000
12	Tepung panir 500gr	Rp. 7.500
	TOTAL	Rp. 69.333

Total biaya pembuatan nugget yang dicuring dengan nanokapsul = Rp. 69.333

Satu resep menghasilkan nugget sebanyak

= 48 nugget

Dengan ukuran tiap nugget yaitu

Panjang = 5cm

Lebar = 3,5cm

Tebal = 1,2 cm

Berat tiap nugget yaitu ±12gram

48 nugget = 576gram

Jadi, setiap resep nugget menghasilkan 48 nugget dengan berat sekitar 576 gram

Biaya pembuatan nugget yang dicuring dengan nanokapsul = Rp. 69.333

Dengan keuntungan 20%

= $20/100 \times \text{Rp. } 69.333$

= Rp. 13.867

Harga jual dengan keuntungan 20%

= $\text{Rp } 69.333 + \text{Rp. } 13.867$

= Rp. 83.200

Jadi, harga 48 nugget (berat sekitar 576 gram) dengan keuntungan 20% = Rp. 83.200

Harga 1 nugget = $\text{Rp. } 83.200 : 48 \text{ nugget} = \text{Rp. } 1.733$

Nugget yang terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik yaitu nugget daging itik hybrida dengan jus nanokapsul kunyit 2% dalam waktu curing 5 menit dengan kandungan antioksidan yang dimiliki 20,17%RSA

Pembuatan Bakso Itik Hibrida Yang Dicuring Dengan Nanokapsul

Tabel 21. Biaya Pembuatan Nanokapsul

No	Nama Bahan	Berat	Harga
1	Kunyit Samigaluh	8 kg	Rp. 60.000
2	Asam sitrat food grade	12,5 gram	Rp. 2.000
3	Kitosan	50 gram	$50/350 \times \text{Rp. } 300.000 = \text{Rp. } 42.857$
4	STPP food grade	25 gram	$25/1000 \times \text{Rp. } 58.000 = \text{Rp. } 1.450$
	TOTAL		Rp. 106.307

Total pembuayan nanokapsul sebanyak 12 L = Rp. 106.307

Tabel 22. Biaya Pembuatan Produk Bakso / Resep

No	Nama Bahan	Harga
1	Daging itik 300g	Rp 60.000
2	Bawang putih 4 siung	Rp 600
3	Bawang merah goreng 1 sdm	Rp 1.000
4	Tepung tapioka 35g	$35/500 \times \text{Rp } 5.000 = \text{Rp } 350$
5	Tepung sagu 15g	$15/500 \times \text{Rp } 22.000 = \text{Rp } 660$
6	Es batu 45g	Rp 200
7	Garam 3 1/2 sdt	Rp 500

8	Gula pasir 1/2sdt	Rp 500
9	Merica 2 sdt	Rp 250
10	Putih telur 1 butir	Rp 1.000
11	Nanokapsul kunyit	Rp 1.000
Total		Rp 66.060

Total biaya pembuatan bakso yang dicuring dengan nanokapsul = Rp. 66.060

Satu resep menghasilkan bakso sebanyak = 22 butir bakso

Berat tiap butir bakso yaitu $\pm$ 20 gram

22 bakso = 440 gram

Jadi, setiap resep bakso menghasilkan 22 bakso dengan berat sekitar 440 gram

Biaya pembuatan bakso yang dicuring dengan nanokapsul = Rp 66.060

Dengan keuntungan 20%

= $20/100 \times \text{Rp. 66.060}$

= Rp. 13.212

Harga jual dengan keuntungan 20%

= Rp 66.060 + Rp. 13.212

= Rp 79.272

Jadi, harga 22 bakso (berat sekitar 440 gram) dengan keuntungan 20% = Rp. 79.272

Harga 1 butir bakso dengan berat 20g/butir = $\text{Rp. 79.272} : 22 \text{ bakso} = \text{Rp. 3.603}$

Bakso yang terbaik berdasarkan hasil uji organoleptik yaitu bakso daging itik hibrida dengan jus nanokapsul kunyit 2% dalam waktu curing 5 menit dengan kandungan antioksidan yang dimiliki 12,36%RSA.

Pembuatan Abon Itik Hibrida Yang Dicuring Dengan Nanokapsul

Daging: Rp. 53.000 x 14 ekor = Rp. 742.000

Bahan pembuat abon = Rp. 78.500

Total = Rp. 820.500 menjadi 9 kemasan abon

Berat perkemasan yang + 2% nano = @113 gr

+3% nano = @116 gr

+4 % nano = @125 gr

Jadi kurang lebih harga 1 ons abon itik = Rp. 90.000

D. **STATUS LUARAN:** Tuliskan jenis, identitas dan status ketercapaian setiap luaran wajib dan luaran tambahan (jika ada) yang dijanjikan pada tahun pelaksanaan penelitian. Jenis luaran dapat berupa publikasi, perolehan kekayaan intelektual, hasil pengujian atau luaran lainnya yang telah dijanjikan pada proposal. Uraian status luaran harus didukung dengan bukti kemajuan ketercapaian luaran sesuai dengan luaran yang dijanjikan. Lengkapi isian jenis luaran yang dijanjikan serta unggah bukti dokumen ketercapaian luaran wajib dan luaran tambahan melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian luaran

No	Jenis Luaran	Status ketercapaian , bukti luaran
1	Wajib :	
	1. HKI hak cipta (Ciptaan) Buku Ajar Teknologi Pakan	Status : Granted, sertifikat hak cipta Nomor dan tanggal Permohonan: EC00201946314, 17 Juli 2019. Nomor Pencatatan: 000146403 https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/hakcipta?q=EC00201946314&type=1
	2. HKI hak cipta (Ciptaan)(Buku Panduan / Petunjuk Penggunaan Alat Mesin Blender-Mixer)	Status : Granted, sertifikat hak cipta Nomor dan tanggal Permohonan: EC00201952918, 30 Agustus 2019. Nomor Pencatatan: 000154699 https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/hakcipta?q=EC00201952918&type=1
	3. Buku TTG "Pengolahan Rimpang Kunyit menjadi	Belum didaftarkan hak cipta /di HKI kan. Di cetak, Agustus 2018. Sebagai buku pendamping Pembuatan alat peraga Mesin Blender-Mixer yang dipakai dalam pembuatan nanokapsul jus-

	NANOKAPSUL JUS- KUNYIT suatu fitobiotik pengganti antibiotik sintetis untuk ternak unggas.	kunyit. (sebagai bukti pendukung deskripsi dan spesifikasi metode , pada kategori luaran hak cipta, jenis luaran Alat peraga untuk pendidikian dan ilmu pengetahuan)
	4. Paten Nanokapsul Ekstrak Kunyit (<i>Curcuma domestica</i> Val.) dan Penggunaannya untuk Aditif Pakan Ayam Broiler. (hasil penelitian HDD, 2014)	Status Granted , Nomor paten: IDP000066541 Tanggal 17 Januari 2020 (Produknya Nanokapsul sediaan padat / bubuk) https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/paten?q=P00201406452+&type=1
	5. Paten Metode Pembuatan nanopartikel kunyit cair sebagai bahan aditif pakan ayam broiler. (hasil penelitian PUPT, 2015)	Status Granted , Nomor paten: IDP000067179 Tanggal 10 Februari 2020 (Produknya Nanokapsul Filtrat Kunyit, sediaan cair) https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/paten?q=P00201508176&type=1
	6. Paten Metode Pembuatan Nanokapsul Jus-Kunyit Sebagai Bahan Aditif Pakan Itik Pedaging Pengganti Antibiotik Sintetis. (hasil Penelitian Terapan ini)	Status : Dalam Proses Telah diumumkan pada tanggal 6 Maret 2020 dengan nomor publikasi : 2020/00638 (Produknya Nanokapsul jus-Kunyit, sediaan cair) Link pengumuman : https://pdki-indonesia.dgip.go.id/index.php/paten?q=P22201906691&type=1
	7. Dokumen hasil uji coba, aplikasi nanokapsul di masyarakat untuk aditif pakan itik serta untuk curing produk olahan daging itik menjadi: Bakso, Nuget dan Abon	Publish pada Link video di youtube aplikasi Nanokapsul: (Pembuatan Nanokapsul di Kandang Kaliurang) https://www.youtube.com/watch?v=5CWPZoGEirk&t=22s https://www.youtube.com/watch?v=jGvF-9tOTjc https://www.youtube.com/watch?v=pfJqUFdOOIQ PKM DUSUN SAMBEN, NUGET, tahun ke-2 https://www.youtube.com/watch?v=Pm7YVE9fkCo PKM dusun samben, BAKSO tahun ke-3 https://www.youtube.com/watch?v=cJDIBAhX3GU&t=35s https://www.youtube.com/watch?v=3PSu_Q3BXjU
	8. Dokumen hasil uji coba produk berupa : a) Dokumen deskripsi dan spesifikasi produk b) Dokumen hasil uji coba produk (data hasil pengujian). c) Dokumen (foto) pengujian produk. Telah di upload di simlitabmmas untuk Luaran wajib Th-2 dan	Buku Petunjuk penggunaan alat mesin blender-mixer, telah di HKI-kan dengan Nomor Pencatatan: 000154699

	Th-3.	
2	Tambahan	
	1. Buku Ajar Teknologi Pakan (e-book dan surat keterangan terbit, sudah di unggah di simlitabmas) pada Menu Laporan Kemajuan.	Status Terbit. ISBN : 978-623-90034-1-8, Jumlah halaman: 300 hal (viii + 292 hal), 16 cm x 24 cm, Cetakan Pertama : 2018, Diterbitkan Oleh : MBridge Press, Alamat: Lab. Multipurpose, Lt-2 kampus III UMBY HP : 081324607360, (Telah dipakai untuk pembelajaran makul Tek. Pakan di UMBY) url: http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/7015
	2. Internasional Bereputasi (Q3) "The Effect of Turmeric Filtrate Nanocapsule Levels in the Ration on Local Duck Meat Composition and Serum Cholesterol" artikel sudah di unggah di simlitabmas) pada Menu Laporan Kemajuan.	Status Terbit Jurnal : IJPS (International Journal of Poultry Science , 19(1):23-28, Januari 2020. Terindex: Scimago Jr , SJR 0,252 pada tahun 2018 Url jurnal: https://scialert.net/abstract/?doi=ijps.2020.23.28 ISSN 2229-5518. Penerbit Ansinet url artikel: http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ijps/2020/23-28.pdf
	3. Publikasi di jurnal Internasional (IJSER) "Consumer preference on the meat of local duck fed with additives liquid turmeric filtrate-loaded nanocapsule in ration".	Status Terbit Jurnal : IJSER (International Journal of Scientific & Engineering Research , 9(9):215-219, September 2018. Url jurnal: http://www.ijser.org . ISSN 2229-5518. Penerbit IJSER. url artikel: https://www.ijser.org/researchpaper/Consumer-preference-on-the-meat-of-local-male-duck-fed-with-additives-liquid-turmeric-filtrate-loaded-nanocapsule-in-ration.pdf
	4. Publikasi Jurnal nasional terakreditasi sinta-2 (JAP) "Consumer preference organoleptically towards broiler chicken supplemented with nanoencapsulated liquid turmeric extract in drinking water".	Publish di jurnal Animal Production Vol 20, No. 2:103-108, tahun 2018 Penerbit: Fakultas Peternakan Universitas Jenderal Soedirman DOI: http://dx.doi.org/10.20884/1.jap.2018.20.2.696 http://animalproduction.net/index.php/JAP/article/view/696/pdf ISSN 1411-2027, E-ISSN 2541-5875
	5. Publikasi Jurnal nasional terakreditasi sinta-5 , Folia cendekia. "Karakteristik organoleptik Nugget daging Itik Jantan dengan Perlakuan Curing nanokapsul Jus-Kunyit".	Terbit pada Jurnal Ilmiah Folia Cendekia, Vol 4, No 2 : 61-65. Okt 2019. url jurnal: http://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/filiacendekia ISSN: 2502-5597; e-ISSN: 2598-6325 DOI: https://doi.org/10.32503/fillia.v4i2.619 url artikel: https://ejournal.uniska-kediri.ac.id/index.php/FilliaCendekia/article/view/619/526
	6. Publikasi di Jurnal nasional, Jurnal Abdikarya. Diversifikasi	Submit, 4/12/2020 ID: 4397 (Merupakan artikel hasil Semnas di Universitas Ciputra, Surabaya tgl 19 November 2020, yang selanjutnya

	olahan daging itik menjadi bakso Fungsional Dengan Curing Dalam Nanokapsul Jus Kunyit	di review dan akan diterbitkan di jurnal Abdikarya,)
	7. Publikasi di Jurnal nasional sinta-4 , JPPM , UMP. Produksi bakso Fungsional daging Itik hasil curing nanokapsul jus kunyit dan perbaikan manajemen usaha di kelompok antik mulya.	Submit, 5-8-2020 Antrian panjang dan Akan terbit September 2021.
	8. Prosiding Seminar nasional TVP-2019-p624-631. "Pengaruh nanokapsul jus-kunyit dalam ransum terhadap kualitas fisik dan kimia daging itik lokal".	Publish: pada Semnas TVP di Jember 15-17 Okt 2019. "Teknologi Peternakan dan Veteriner Mendukung Kemandirian Pangan di Era Industri 4.0" Penerbit: IAARD Press, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. ISBN : 978-602-344-277-5 Doi: http://dx.doi.org/10.14334/Pros.Semnas.TVP-p624-631
	9. Publish di koran "Kandha raharja" 8 Sept 2018.	Dongkrak Produktivitas Ternak: Kunyit untuk Antibiotik Unggas, Aman.
	10. Publish di media cetak Koran Nasional "Merapi" Selasa Legi, 21 Mei 2019, halaman 4.	Nugget Sehat Berbahan Daging Itik Bebas Residu Antibiotik dan Rendah Kolesterol.
	11. Online Sedayu.net	http://sedayu.net/2018/09/06/umby-kembangkan-nanokapsul-kunyit-sebagai-pengganti-antibiotik-sintetik-pada-unggas/
	12. Berita PTS, Kopertis Wilayah 5 Dosen UMBY Kembangkan Nanokapsul- Kunyit sebagai Pengganti Antibiotik pada Unggas.	Publish on-line Berita PTS, Kopertis Wilayah 5. Kamis, 6 september 2018. kopertis5.org/read/568/dosen-umby-kembangkan-nanokapsul-kunyit-sebagai-pengganti-antibiotik-pada-unggas.html
	13. Berita di media cetak Koran "Merapi" Daging Itik Jadi Olahan Bakso Sehat.	Publish di media cetak Koran Nasional "Merapi" 17 Juli 2020 https://www.harianmerapi.com/lifestyle/food/2020/07/17/103516/pelatihan-pengolahan-daging-itik-dicuring-nanokapsul-jus-kunyit-jadi-bakso-sehat

E. **PERAN MITRA:** Tuliskan realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra baik *in-kind* maupun *in-cash* (jika ada). Bukti pendukung realisasi kerjasama dan realisasi kontribusi mitra dilaporkan sesuai dengan kondisi yang sebenarnya. Bukti dokumen realisasi kerjasama dengan Mitra diunggah melalui Simlitabmas mengikuti format sebagaimana terlihat pada bagian isian mitra

Realisasi kerjasama dan kontribusi Mitra secara *in-kind* untuk Penelitian Terapan ini sesuai janji di awal proposal, mitra akan ikut mendanai penelitian ini sebanyak Rp. 3.000.000,- (Tiga juta rupiah). Uang Rp. 3.000.000,- tersebut secara *in-kind* dipergunakan untuk memberikan **dukungan penyediaan tempat pertemuan dan produksi** untuk 3 unit produk penelitian terapan tahun-3 pengolahan pasca panen Abon, Bakso dan Nugget (selama 9 bulan : Terhitung dari 1 Maret 2020 sampai 30 November 2020). Untuk hal ini masyarakat melakukannya dengan suka rela sebagai sumbangan *in-kind* (seandainya tempat pertemuan dan produksi untuk 3 macam produk selama 9 bulan benar-benar dibayarkan secara *in-cash* maka akan melebihi 3 juta rupiah), dan partisipasi warga masyarakat dusun samben pada umumnya serta warga yang tergabung pada kelompok peternak itik "Lestari Mulyo" maupun ibu-ibu yang tergabung dalam kelompok Boga "Antik Mulya" yang melanjutkan hasil budidaya pada pengolahan pasca panen (yaitu mengolah daging itik pasca panen pemberian nanokapsul menjadi produk siap saji berbentuk " Abon, Bakso dan Nugget daging itik fungsional". Adapun bukti realisasi kerjasama aplikasi penerapan produk di masyarakat dapat dibaca pada koran merapi yang tayang pada tanggal 17 Juli 2020 pada halaman 4 (Gambar 1) dan juga dapat disimak pada video pada tautan <https://www.youtube.com/watch?v=cJDIBAhX3GU&t=35s>



Gambar 1. Publikasi media cetak kegiatan penelitian terapan.

Penjelasan mengenai biaya *in-kind* yang telah di sumbangkan oleh mitra untuk pelaksanaan penelitian terapan tahun-3 ini. INFO BIAYA SEWA SEPUTAR KAMPUS UMBY JI. Wateskm 10 Yogyakarta. <https://www.sewa-rumah.net/4258/disewakan-rumah-lengkap-dengan-furniture-dekat-universitas-mercu-buana-yogyakarta> December 13, 2018, sekarang 2 tahun yang lalu tentu sudah berubah

Lokasi: Sedayu, Kota Yogyakarta. Luas Tanah: 400 m2. Luas Bangunan 250 m2

- Jumlah Lantai: 1. Kamar Tidur: 3. Kamar Mandi
- Kondisi: Dapur lengkap dengan perabot, Ruang lengkap furniture-nya Teras luas, Suasana tempat tinggal sejuk, tenang, aman, Lantai keramik
- Harga Sewa: R.12.500.000/tahun, nego
- Hubungi: Ibu nur telp. 081283903393
- E-mail: Noer hayati99@yahoo.co.id

Dari besaran sewa diatas, seandainya betul-betul *in-cash* dibayarkan untuk masyarakat yang rumahnya dipakai kegiatan selama 9 bulan, maka sejumlah Rp 12.500.000 /12 bulan = Rp. 1.041.667 x 9 = 9.375.000. Sesuai janji kesepakatan dalam kontrak kerjasama dengan mitra (Lampiran 1), mitra akan menyumbang dana sebesar Rp. 3.000.000,-(Tiga juta rupiah). Dengan demikian tugas /janji mitra sudah LUNAS terbayarkan secara *in-kind*.

Terimakasih kami haturkan untuk Bapak kepala dusun Samben juga bapak Djakiman selaku ketua kelompok peternak itik "Lestari Mulyo" serta seluruh peternak anggota beserta kelompok ibu-ibu Boga yang tergabung dalam kelompok "Antik Mulya" atas bantuan dan kerjasamanya dalam penelitian ini. Semoga bermanfaat untuk kita semua.

F. KENDALA PELAKSANAAN PENELITIAN: Tuliskan kesulitan atau hambatan yang dihadapi selama melakukan penelitian dan mencapai luaran yang dijanjikan, termasuk penjelasan jika pelaksanaan penelitian dan luaran penelitian tidak sesuai dengan yang direncanakan atau dijanjikan.

Kesulitan Atau Hambatan Yang Dihadapi Selama Melakukan Penelitian Dan Mencapai

Luaran :

1. Utamanya masalah tempat penelitian, karena kampus melaksanakan lock-down (Pembelajaran secara daring), termasuk penelitian dan praktikum tidak diperbolehkan dilakukan dalam lingkungan / laboratorium di kampus guna menjaga sterilitas ruang kampus dari penularan covid-19.
2. Karena saat itu bulan Maret 2020 kami sudah mulai penelitian Budidaya Itik Hibrida (Pedaging) di UPT Kebun Percobaan di Kampus, sebagai tahap produksi daging yang akan di buat produk pasca panen daging Itik diolah menjadi produk Bakso, Nugget dan Abon. Maka solusi yang kami lakukan adalah memboyong ternak Itik yang saat itu berumur 2 minggu untuk terus dipelihara sampai umur 10 minggu di kandang di lokasi lain (Kebetulan kami membangun kandang di areal persawahan dekat rumah ketua di dusun Sorolaten, RT 01, Sidokarto), karena di kampung mitrapun kehadiran itik kami sempat ditolak dengan alasan bau juga pandemi covid sedang meningkat kejadiannya.
3. Selanjutnya untuk pengolahan pasca panen dan analisa laboratorium kami menggunakan beberapa tempat di sesuaikan dengan keadaan kami tim peneliti dan mahasiswa peserta serta tim juru masak Mitra dari kelompok Antik Mulya.
4. Saat itu untuk analisa Kualitas fisik dan kimia daging berhasil di negosiasi peminjaman alat dan tempat di Lab. Peternakan dengan syarat hanya satu orang mahasiswa peneliti dan asisten / laboran yang menemani. Sehingga analisa kualitas fisik dan kimiapun mengalami pemoloran waktu karena harus memenuhi protokol kesehatan yang ketat untuk masuk laboratorium.
5. Untuk uji sensoris tidak diijinkan dilakukan di laboratorium , karena tim sensoris berjumlah 25 orang. Ada aturan di Lab. Kimia dan Sensoris yang boleh masuk dan mengerjakan analisis sampel hanya laboran saja. Sehingga kami menempuh uji sensoris di lingkungan kos mahasiswa yang ketersediaan mahasiswa sudah ada dan tak perlu mobilisasi masa. Jadi yang dibawa oleh mahasiswa peserta penelitian adalah sampel yang harus dinilai dan mengisi borang pengujian. Alhamdulillah cara ini berhasil dilakukan.
6. Untuk **luaran wajib uji coba pembuatan produk** sudah ada untuk tahun-2 yaitu pembuatan nanokapsul jus kunyit juga pembuatan Nugget, dan untuk tahun-3 dibuat pembuatan Bakso Fungsional bersama mitra terpaksa mundur dan bisa dilaksanakan tanggal 12 Juli 2020 dengan mengundang wartawan dari Kedaulatan Rakyat Grup "Koran Merapi", mitra peternak dan ibu-ibu yang tergabung dalam kelompok Boga "Antik Mulya" , mahasiswa peserta dan seluruh Tim Peneliti (seperti yang ada di link video <https://www.youtube.com/watch?v=cJDIBAhX3GU&t=35s>).
7. Untuk uji kualitas produk : Bakso, Nugget dan Abon dilakukan secara bertahap mengingat masih adanya pembatasan jumlah peneliti / mahasiswa pembantu untuk bisa masuk laboratorium. Untuk mempercepat proses analisa, sebagian sampel di analisis di luar kampus yaitu di Laboratorium Chemix Pratama.
8. Saat ini sedang di analisis data hasil penelitian pengolahan produk, nanti akan ditambahkan di Laporan Akhir.
9. Luaran tambahan yang dijanjikan yaitu buku ajar sudah publish di tahun-1 (2018) dan untuk publish di jurnal Internasional Q3 sudah berhasil terbit di awal Januari 2020 (tahun-2) yaitu di Internasional Journal of Poultry Science Vol 19 (1): 23-28. Dan yang ingin ditambahkan yaitu publikasi di Jitaa (Q3) terpaksa mundur belum bisa submit, sekarang baru proses translate bahasa Inggris. Di karenakan bersamaan waktunya dengan Tugas mengajar, penelitian lapangan dan Pengabdian serta Tugas Struktural yang juga sangat padat.
10. Untuk pengurusan Paten Metode Pembuatan Nanokapsul Jus-Kunyit masih dalam proses, ini memang membutuhkan waktu lama minimal 36 bulan. Tetapi di Tahun -1 sudah berhasil di dapatkan HKI hak cipta buku panduan Alat Mesin Blender-Mixer yang dipakai untuk pembuatan nanokapsul Jus-kunyit.

G. RENCANA TINDAK LANJUT PENELITIAN: Tuliskan dan uraikan rencana tindak lanjut penelitian selanjutnya dengan melihat hasil penelitian yang telah diperoleh. Jika ada target yang belum diselesaikan pada akhir tahun pelaksanaan penelitian, pada bagian ini dapat dituliskan rencana penyelesaian target yang belum tercapai tersebut.

Untuk tahun ke-3. Pembuatan produk berupa abon, nugget dan bakso masih dalam proses karena PSPB dan social distancing karena covid-19, sehingga mundur dari jadwal semula.

2. Submit ke jurnal internasional (jita/Q3) belum dibuat drafnya.
3. Penulisan luaran draf publikasi ke seminar nasional
4. Penelusuran proses pendaftaran PATEN di kementerian hukum dan HAM, proses menunggu no Pendaftaran (sedang proses di urus kembali / ditanyakan). Sudah mengirim persyaratan pengusulan paten sejak 29 Oktober 2018.
5. Pencetakan buku TTG dan pengurusan ISBN ke Mbridge serta Pencatatan ciptaan.
6. Persiapan Monev-in oleh LPPM UMBY dan monev-eks oleh Dikti,
7. Penyelesaian input catatan harian /log book di simlitabmas
8. Penyelesaian administrasi SPJ penelitian serta laporan keuangan, surat pertanggung-jawaban keuangan, dalam proses.
9. Penyelesaian laporan akhir beserta seluruh luaran wajib dan tambahan yang di janjikan pada thn ke-3 yaitu:
 - a. Dokumentasi hasil uji coba produk
 - b. Publikasi di jurnal nasional terakreditasi sinta-1/ internasional Q3 (Jitaa)
 - c. Teknologi Tepat Guna.

H. DAFTAR PUSTAKA: Penyusunan Daftar Pustaka berdasarkan sistem nomor sesuai dengan urutan pengutipan. Hanya pustaka yang disitasi pada laporan akhir yang dicantumkan dalam Daftar Pustaka.

1. Hartono, 2015. ***Siaran Pers Telah Disepakati Alokasi Impor Daging Sapi untuk Industri Tahun 2015***. Kepala Pusat Komunikasi Publik, 7 Juli 2015, www.kemenperin.go.id
2. Marlina, N., E. Zubaidah dan A. Sutrisno. 2015. Pengaruh pemberian antibiotika saat budidaya terhadap keberadaan residu pada daging dan hati ayam pedaging dari peternakan rakyat. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan 25(2):10-19.
3. Wiyana A, Nasroedin, JHP Sidadolog, 1999. The effect of oxytetracycline and amoxycillin as feed additives on performance , tissue and excreta residues of broiler. Agrosains, 12: 173-185.
4. Nisha A.R. , 2008. Antibiotic Residues-A Global Health Hazard (Review). Veterinary World, Vol. 1 (12) : 375-377.
5. Ruegg, P. L. 2013. Antimicrobial residues and resistance: Understanding and managing drug usage on dairy farms. University of WI, Dept. of Dairy Science, Madison.
6. Seri, H.I. 2013. Introduction to veterinary drug residues: Hazards and risks. Workshop of veterinary drug residues in food derived from animal. 26-27th May 2013. Department of Animal Health and Surgery. College of veterinary Medicine. Sudan University of Science and Technology.
7. Singh, S., Sanjay, S., Neelam, T., Nitesh, K., dan Ritu, P. 2014. Antibiotic residues: a Global challenge. An International Journal of Pharmaceutical Science. Pharma Science Monitor. 5 (3):184-197.
8. Istiqomah N., 2009. Pengaruh Minyak Atsiri Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Val.) terhadap Jumlah Platelet Tikus Wistar yang Diberi Diet Kuning Telur. Laporan Akhir Penelitian Karya Tulis Ilmiah. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang.
9. Araújo CC, and Leon LL., 2001. Biological activities of *Curcuma longa* L. [Mem Inst Oswaldo Cruz](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed). 2001 Jul; 96 (5): 723-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

10. Sundari, 2014. Nanoenkapsulasi Ekstrak kunyit dengan kitosan dan sodium-tripolifosfat sebagai aditif pakan dalam upaya perbaikan pencernaan, kinerja dan kualitas daging ayam broiler. Disertasi, Program Pascasarjana, Fak. Peternakan UGM. Yogyakarta.
11. Maiti, K., K. Mukherjee, A. Gantait, B.P. Saha, P.K. Mukherjee. 2007. Kurkumin phospholipid complex: Preparation, therapeutic, evaluation and pharmacokinetic studi in rats. *Int. J. Pharm.* 330(1-2), 155-63.
12. Zuprizal, Tri Yuwanta, Supadmo, Andri Kusmayadi, Ari Kusuma Wati, Ronny Martien dan **Sundari**. 2015. Effect of liquid nanocapsule level on broiler performance and total cholesterol. *Ijps* 14(7):403-406.
13. Zuprizal, 2006. *Nutrisi Unggas (PTN 6304)*. Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fak. Peternakan UGM, Yogyakarta.
14. Oramahi, R., Yudhabuntara D. dan Budiharta S. 2005. Kajian Residu Antibiotic Pada Hati Ayam Di Kota Yogyakarta. Tesis. Program Studi Sain Veteriner, Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
15. Chattopadhyay, I., K. Biswas, U. Bandyopadhyay and R. K. Banerjee. 2004. Turmeric and curcumin: Biological actions and medicinal applications. *Current Science*, Vol. 87, No. 1, page 44 - 53. <http://www.ias.ac.in/currsci/jul102004/44.pdf>.
16. Wall, R., Ross, R.P., Fitzgerald, G.F. dan Stanton, C. 2010. Fatty acids from fish: The antiinflammatory potential of long-chain omega-3 fatty acids. *Nutrition Reviews*. 68(5) : 280-289, ISSN: 0029-6643
17. Sari, I.M., 2010. Pembuatan glukosamin dari kitosan dengan bantuan enzim lisozim. MIPA KIMIA . UNILA. Lampung. <http://lemlit.unila.ac.id:8180/dspace/handle/123456789/1886?mode\\x3dfull>.
18. Aranaz I., M. Mengibar, R. Harris, I. Paños, B. Miralles, N. Acosta, G. Galed and Á. Heras. 2009. Functional Characterization of Chitin and Chitosan. *Current Chemical Biology*, 3, 203-230.
19. Lin, J., W. Qu, and S. Zhang. 2006. Disposable biosensor base enzyme immobilized on Au-kitosan-modified indium tin oxide electrode with flow injection amperometric analysis. *Anal. Biochem.* 360(2):288-293.
20. Wu, Y., Wuli Yang, Changchun Wang, Jianhua Hu, Shoukuan Fu. 2005. Kitosan nanoparticles as a novel delivery system for ammonium glycyrrhizinate. *Int. J. of Pharm.* 295 : 235-245.
21. Yang, M., Yang, Y., Liu, B., Shen, G. and Yu, R. 2004. Amperometric glucose biosensor based on kitosan with improved selectivity and stability. *Sens. Actuators B: Chem.* 101:269-276.
22. Yau, H. and Chiang M., 2006. Effect of Chitosan on Plasma Lipids, Hepatic lipids, and Fecal Bile Acid in Hamsters. *Journal of Food and Drug Analysis*, 14 (2): 183-189.
23. Swatantra K.K.S., R. Awani K., S. Satyawan. 2010. Chitosan: A Platform for Targeted Drug Delivery. *Int. J. PharmTech Res.*, 2(4): 2271-2282.
24. Rahiemna, A.M., M. Megafitriah, P. Ramadhani, A.A. Mustikawaty, R. Martien. 2011. Formulasi nanopartikel kitosan-PGV-0 dengan metode ionik gelas. *J Saintifika*, III(2): 17-22.
25. Sowasod, N., T. Charinpanitkul and W. Tanthapanichakoon. 2012. Nanoencapsulation of curcumin in biodegradable chitosan via multiple emulsion / solvent evaporation. Center of excellence in particle technology, Dept. of Chemical Engineering, Chulalongkorn University, Bangkok 10330. www2.mtec.or.th/th/seminar/msativ/.../N08.pdf...
26. Fadilah, R. 2005. *Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial*. Cet-3. PT AgroMedia Pustaka. Jakarta.
27. Abubakar. 2003. Mutu karkas ayam hasil pemotongan tradisional dan penerapan system HACCP. *Jurnal Litbang Pertanian*. 22(1): 33 – 35.
28. AOAC. 2006. *Official Methods of Analysis*. 18th ed. Assosiation of Official Analitical Chemist. Washington DC. USA.
29. NRC. National Research Council. 1994. *Nutrient requirements of poultry*. 9th rev. ed. National Academy Press. Washington, USA.
30. Subali, B. 2010. Aplikasi Statistic Menggunakan Program SPSS Aplikasinya Dalam

Rancangan Percobaan. Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UNY. Yogyakarta.

31. Santoso, 2003. SPSS Versi 10. Elex Media Komputindo. Jakarta.
32. Ranto dan M. Sitanggang. 2007. Panduan Lengkap Beternak Itik Edisi Revisi. PT Agromedia Pustaka. Jakarta.
33. Samarasinghe, K., C. Wenk, K. S. F. T. Silva, and J. M. D. M. Gunasekera. 2003. Turmeric (*Curcuma longa*) root powder and mannanoligosaccharides as alternative to antibiotic in broiler chicken diet. Asian-aust. J. Anim. Sci. 16 (10) : 1495 -1500.
34. Bintang, I.A.K. dan A.G. Nataamijaya. 2005. *Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (Curcuma domestica Val) dalam Ransum Ayam Broiler*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. Bogor.
35. Rajput, N., N. Muhammah, R. Yan, X. Zhong, and T. Wang. 2013. Effect of dietary supplementation of curcumin on growth performance, intestinal morphology and nutrients utilization of broiler chicks. J. Poult. Sci. 50 : 44-52.
36. Conn, C.N. 2002. Digestion and Metabolism. In: Bell, D.D. dan William D. Weaver, Jr. (Editors). *Commercial Chicken Meat and Egg Production*. 5 Edition. Kluwer Academic Publishers., Norwell.
37. Situmorang N. A., L.D. Mahfudz, dan U. Atmomarsono. 2013. *Pengaruh Pemberian Tepung Rumput Laut (Gracilaria verrucosa) dalam Ransum Terhadap Efisiensi Penggunaan Protein Ayam Broiler*. Animal Agriculture Journal, Vol 2. No. 2, 2013, p 49-56.
38. Dono, N. D. 2012. Nutritional strategies to improve enteric health and growth performance of poultry in the post antibiotic era. PhD Thesis Collage of Medical, Veterinary and Life Science, University of Glasgow : Scotland.
39. Mazi, K. Supartini, N, Dan Darmawan, H. 2013. *Tingkat Konsumsi, Konversi dan Income Over Feed Cost pada Pakan Ayam Kampung Dengan Penambahan Enzim Papain*. Fakultas Pertanian. Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang.
40. Ensminger, M. A. 1992. Poultry Science (Animal Agriculture Series).3th Ed.Interstate Publisher, Inc. Danville, Illionis.
41. Campbell, T.W. 1997. Avian Hematology and Cytology. 3th Ed. Iowa State University Press. Ames.
42. Iskandar S., T. Antawijaya, A. Lasmini, D. Zainuddin, T. Murtisari, B. Wibowo, T. Susanti. 1994. Respon pertumbuhan anak itik jantan jenis tegal, magelang, turi, mojosari, bali, dan alabio terhadap ransum berbeda kepadatan gizi. Prosiding pengolahan dan komunikasi hasil-hasil penelitian. Balai penelitian ternak ciawi, bogor. Hlm. 549-559.
43. Setiyoko, A.R., L.H. Prasetyo, dan T. Susanto. 1994. Seleksi awal itik lokal. Prosiding. Seminar Peternakan Unggas dan Aneka Ternak. Balai Penelitian Ternak, Ciawi, Bogor.
44. Putra C.N.A. 2007. Pengaruh Penempatan Tempat Air Minum dan Bentuk Fisik Pakan terhadap Performa Itik Lokal Jantan. Skripsi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
45. Kardaya. 2005. Pengaruh penaburan zeolite pada lantai litter terhadap presentase dan komponen non karkas ayam pedaging pada kepadatan kandang berbeda. Jurnal Peternakan. Fakultas Pertanian dan Peternakan UIN Suska Riau.
46. Lacy M, Vest R. 2004. Improving feed conversion in broiler : A guide for growers<http://www.agrocoat.net/feedconversion.htm>. [25 Juni 2019].
47. Ketaren, P.P. 2007. Peran itik sebagai penghasil telur dan daging nasional. Wartazoa. Vol 17(3) : 117-127.
48. Sinurat A.P., T. Purwadaria, I.A.K. Bintang, P.P. Ketaren, N. Bermawie, M. Raharjo, dan M. Rizal. 2009. Pemanfaatan kunyit dan temulawak sebagai imbuhan pakan untuk ayam broiler. Jurnal Ilmu dan Teknologi Veteriner. 14 (2) : 90-96.
49. Asmarasari S.A. dan E. Suprijatna. 2008. Pengaruh penggunaan kunyit dalam ransum terhadap performans ayam broiler. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner. P : 657-662.

50. Jihadulhaq, B. 2016. *Pengaruh penggunaan tepung kunyit (Curcuma domestica Val.) terhadap performa itik lokal*. Skripsi. Jurusan Peternakan Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin Makasar.
51. Sastroamidjojo, S.M. 1990. *Peternakan Umum*. CV.Yasaguna. Yogyakarta.
52. Randa S. Y. 2007. *Bau daging dan performa itik akibat pengaruh perbedaan galur dan jenis lemak serta kombinasi komposisi antioksidan (Vitamin A, C dan E) dalam pakan (Disertasi)*. [Bogor (Indones)]: Institut Pertanian Bogor
53. Siregar,A.P. M.Sabrani dan Soeprawiro.1982. *Teknik Beternak Ayam Pedaging di Indonesia*. Cetakan kedua. Margie Group. Jakarta
54. Dewanti, R., M. Irham, dan Sudiyono. 2013. *Pengaruh penggunaan enceng gondok (eichornia crassipes) terfermentasi dalam ransum terhadap persentase karkas, non-karkas, dan lemak abdominal itik lokal jantan umur delapan minggu*. Buletin Peternakan. 37(1): 19-25, Februari 2013. hlm. 19-25
55. Yuniarti, D. 2011. *Persentase dan Berat Karkas serta Berat Lemak Abdominal Broiler yang Diberi Pakan Mengandung Tepung Daun Katuk (Sauropusandrogynus), Tepung Rimpang Kunyit (Curcuma domestica vall) dan Kombinasinya*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makasar.
56. Salam, S., Fatahilah, A., Sunarti, D dan Isroli. 2013. *Berat karkas dan lemak abdominal ayam broiler yang diberi tepung jintan hitam (nigella sativa) dalam ransum selama musim panas*. Sains Peternakan. 11 (2): 84-89.
57. Nirwana. 2011. *Pemberian berbagai bentuk ransum berbahan baku lokal terhadap persentase karkas, lemak karkas dan lemak abdominal ayam broiler*. Skripsi. Fakultas Peternakan Universitas Hasanuddin. Makassar.
58. Ismoyowati. 1999. *Pengaruh pejantan, induk, aras protein pakan dan seksterhadap pertumbuhan dan karkas itik lokal*. Tesis. Program Pascasarjana. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
59. Lestari, F. E. P. 2011. *Persentase karkas, dada, paha dan lemak abdominal itik alabio jantan umur 10 minggu yang diberi tepung daun beluntas, vitamin C dan E dalam pakan*. Skripsi. Departemen Ilmu Produksi dan Teknologi Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor.
60. Solichedi, K., U. Atmomarsono dan V.D. Yuniarto. 2003. *Pemanfatan kunyit (Curcuma domestica VAL.) dalam ransum broiler sebagai upaya menurunkan lemak abdominal dan kadar kolestrol darah*. J. Indon. Trop. Anim. Agric. 28 (3): 172-178.
61. Soeparno. 2015. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
62. Subekti, E. 2007. *Pengaruh Jenis Kelamin dan Bobot Potong Terhadap Kinerja Produksi Daging Domba Lokal*. Mediagro. Vol. 3. No. 1. Staf Pengajar Fakultas Pertanian Universitas Wahid Hasyim. 59-66.
63. Muchtadi, T.R dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
64. Aberle, E.D., J.C. Forrest, H.B. Hendrick, M.D. Judge dan R.A. Merkel. 2001. *Principles of Meat Science*. W.H. Freeman and Co., San Fransisco.
65. Miller, R. K. 1989. *Quality characteristics*. Dalam : Kinsman, D. M., A. W. Kotula dan B. C. Breidenstein (Editor). *Musle Foods Meat Poultry and Seafood Technology*. Chapman & Hall, New York-London.
66. Bouton, P.E.,dan P.V. Harris 1972. *The effect of cooking temperature and time on some mechanical properties of meat*. J. Food Sci. 40:1122-1126.
67. Lawrie, R. A. 2003. *Ilmu Daging*. Edisi Kelima. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta. (Penerjemah: A. Parakkasi).
68. Barroeta, A.C. 2007. *Nutritive value of poultry meat: relationship between vitamin E and PUFA*. World's Poult. Sci. J. 63: 277-284.

69. Agustina, A. 1996. Penggunaan tepuk kunyit (*curcuma domestica*) dalam ransum terhadap penampilan dan daya tahan tubuh ayam pedaging. *Skripsi*. Bogor: Fakultas Peternakan, Institut Petanian Bogor.
70. Sudarmadji S, Haryono B, & Suhardi. 1997. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Penerbit Liberty, Yogya- karta.
71. Sams, A. R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press, Washington D.C. Hal : 36.
72. Warris,P.D. 2010. *Meat Science : an Introductory Text*. 2nd School of Veterinary Science University of Bristol, CABI Publishing. Bristol UK, pp. 194-205.
73. Fanatico, A.C., P.B. Pillai, J.L. Emmert, and C.M. Owens. 2007. Meat quality of slow- and fastgrowing chicken genotypes fed low-nutrient or standard diets and raised indoors or with outdoor access. *Poultry Sci.* 86:2245-2255.
74. Chartrin, P.K. Me'teau, H. Juin, M.D. Bernadet, G. Guy, C. Larzul, H. Re'mignon, J. Mourot, M.J. Duclos, and E. Bae'za. 2006. Effects of intramuscular fat levels on sensory characteristics of duck breast meat. *Poultry Sci.* 85: 914-922.
75. Komariah, I.I. Arief dan Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikrobial daging sapi yang ditambah jahe (*Zinger officinale roecoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan* Vol. 28(2):38-87.
76. Komariah, I.I. Arief dan Y. Wiguna. 2004. Kualitas fisik dan mikrobial daging sapi yang ditambah jahe (*Zinger officinale roecoe*) pada konsentrasi dan lama penyimpanan yang berbeda. *Media Peternakan* Vol. 28(2):38-87.
77. Hartiati, A., S. Mulyani dan S. N. Rahmat. 2012. Pengaruh Komposisi Bagian Rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dan Waktu Penghancuran Terhadap Kandungan Dan Aktivitas Antioksidan Rimpang kunyit. *Prossiding Seminar Nasional Peran Teknologi Industri Pertanian Dalam Pembangunan Agroindustri yang Berkelanjutan di Indonesia*. ISBN : 978- 602-7776-25-8.
78. Trully, M.S., Parinussa dan K.H. Timotius. 2006. Pengaruh Penambahan Asam Terhadap Aktivitas Antioksidan Kurkumin. *Magister Biologi*, Universitas Kristen Satya Wecana, Salahtiga.
79. Jayaprakasha, G.K., Rao L. J. and Sakariah K.K. 2006. *Antioxidant Activities of Curcumin, Demethoxycurcumin and Bisdemethoxycurcumin*. *Food Chemistry* 98: 720-724.
80. Jovanovic, J., R. S. Nikolic, G. Kocic and M. M. Krismanovic. 2001. *Glutathione Protects Liver and Kidney Tissue from Cadmium And Lead-Provoked Lipid Peroxidation*. *Journal of the Serbian Chemical. Society* 78 (2): 197-207.
81. Handarsari, E., Rosidi, A., Widyaningsih, J. 2010. *Hubungan Pendidikan Gizi Ibu Dengan Tingkat Konsumsi Energi Dan Protein Anak TK Nurul Bahri Desa Wukir Sari Kecamatan Batang Kabupaten Batang*. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia*. 6: 79-88.
82. Purwani, E., Y. D. Susanti, D. P. Ningrum, Widiati, dan Q. Quyyimah. 2012. *Karakteristik Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri Perusak Hasil Isolasi Dari Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) oleh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale*) dengan Pengencer Emulsi Tween 80*. *Jurnal Kesehatan*.
83. Surawan, F. E. 2007. *Penggunaan Tepung Terigu, Tepung Beras, Tepung Tapioka dan Tepung Maizena terhadap Tekstur dan Sifat Sensoris Fish Nugget Ikan Tuna*. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia*.
84. Winarno FG. 2008. *Kimia Pangan dan Gizi*. Bogor
85. Fennema, O. R. 1985. *Food Chemistry 3rd Edition*. Marcel Dekker Inc. New York
86. Kartika, B., Hastuti, P dan Supartono, W. 1988. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta: UGM.
87. De Man, John.M. 1989. *Kimia makanan*. Penerjemah Kosasih Padmawinata ITB. 58 Bandung.
88. Setiyoko A.,Sundari, A. Mamilisti Susiati, Ardhi Arief. 2019. *Karakteristik Organoleptik Nugget Daging Itik Jantan Dengan Perlakuan Curing Nanokapcul Jus Kunyit*. *Universitas Mercu Buana Yogyakarta*.
89. Ramayani. S., 2012. *Pengaruh Pemberian Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi*. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu

90. Octaviani, Y, Suharjito. 2003. *Kandungan Gizi dan Palatabilitas Bakso Campuran Daging dan Jantung Sapi*. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan IPB
91. Sudjatinah. 2000. *Pengaruh Lama Pelayuan terhadap Sifat-Sifat Fisik dan Penampilan Histologis Jaringan Otot Dada Dan Paha Itik Dan Entok (Disertasi)* Bogor: Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor .
92. Siska Montolalu, N. Lontaan, A. Dp. Mirah. 2013. *Sifat Fisiko Kimia Dan Mutu Organoleptik Bakso Broiler Dengan Menggunakan Tepung Ubi Jalar (Ipomoea batatas L)*. Fakultas Peternakan. Universitas Sam Ratulangi Manado.
93. Dewi S.H.C., Niken Astuti. 2014. *Akseptabilitas dan Sifat Daging Itik Afkir yang Dilakukan Curing Menggunakan Ekstrak Kurkumin Kunyit untuk Menghambat Oksidasi Lemak Selama Penyimpanan*. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta.
94. Szczesniak AS. 2002. *Texture Is A Sensory Property*. J of Food Quality and Preference 13(2): 215-225.
95. Wintari, A. 2018. *Pengaruh Penambahan Ikan Tuna dan Rasio Pati Kimpul Termodifikasi-Tepung Sagu terhadap Tesktur dan Tingkat Kesukaan Bakso Ikan*. Skripsi. UMBY. Yogyakarta.
96. Caine, W.R, J.L. Aalhus, D.R. best, M.E.R Dugan, and L.E. Jeremiah. 2003. *Relationship of Texture Profile Analysis and Warner-Bratzler Shear Force with Sensory Characteristics of Beef Rib Steaks*. Meat Sci. 64 :333-339
97. Felicia. 2010. *Penggunaan Pati Sagu Termodifikasi dengan Heat Moisture Treatment (HMT) untuk Meningkatkan Kualitas Tekstur Bakso Daging Sapi*. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Fakultas Teknologi Pertanian.
98. Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan*. Dian Rakyat. Jakarta.
99. Buckle, K.A. 2009. *Ilmu Pangan*. Jakarta
100. Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging Cetakan Keempat*. UGM. Yogyakarta.
101. Octaviani, Y, Suharjito. 2003. *Kandungan Gizi dan Palatabilitas Bakso Campuran Daging dan Jantung Sapi*. Skripsi. Bogor: Fakultas Peternakan IPB.
102. Sundari, Setiyoko A, Susiati AM. 2019. *Pengaruh Nanokapsul Jus-Kunyit dalam Ransum terhadap Kualitas Fisik dan Kimia Daging Itik Lokal*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta
103. Setyowati, A. Dan C. Wariyah. 2012. *Mikroenkapsulasi Ekstrak Temulawak, Stabilitas Efek Hipokolesterolemik dan Bioavailabilitasnya*. Laporan Hibah Bersaing. UMBY. Pp 333-336
104. Usmiati, S dan Komariah. 2007. *Karakteristik Bakso Daging Kerbau dari Berbagai Karkas dan Tingkat Tepung Tapioka*. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner.
105. Winarto, I.W. 2004. *Khasiat dan Manfaat Kunyit*. Jakarta: AgroMedia Pustaka. pp 212.
106. Almtsier, S. 2003. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
107. Hanani, E., Mun'im, A. & Sekarini, R., 2005, Identifikasi Senyawa Antioksidan Dalam Spons Callyspongia sp Dari Kepulauan Seribu, Majalah Ilmu Kefarmasian, Vol. II, No.3, 127 - 133.
108. Mulyati, N.D.1994. *Mempelajari Pengaruh Metode Pemasakan Terhadap Stabilitas Karoten Pada Beberapa Sayuran Hijau*. Skripsi. Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumber Daya Keluarga, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
109. Nurhadi, B & Nurhasanah, S. 2010. *Sifat Fisik Bahan Pangan*. Bandung: Widya Padjajaran
110. Elviera, G. (1988). *Pengaruh Pelayuan Daging Sapi Terhadap Mutu Bakso*. Skripsi FATETA. Ilmu Pertanian Bogor.
111. Soekarto, S. T. 2002. *Dasar-dasar Pengawasan dan Standardisasi Mutu Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor
112. Meilgaard, M., Civille G.V., Carr B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*. CRC Press, Boca Raton.
113. Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi daging cetakan keempat*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta. Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Jakarta : PT. Gramedia Pustaka Utama
114. Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia
115. Setyaningsih D, Apriyantonno A, Sari MP. 2010. *Analisis Sensori untuk Industri Pangan dan*

Agro. Bogor : IPB Press

116. Soekarto, S. T. 2002. *Dasar-dasar Pengawasan dan Standardisasi Mutu Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
117. Astawan, M. 2007. *Nugget Ayam Bukan Makanan Sampah*. PT. Gramedia Pusaka Utama. Jakarta.
118. Purnomo, H. 1995. *Aktifitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI-Press, Jakarta.
119. Prayitno, S. dan Susanto, T. (2001). *Kupang dan Produk Olahannya*. Kanisius. Yogyakarta.
120. Indarto T, Surjoseputro S, dan Fransisca I M. 2007. Pengaruh jenis bagian daging babi dan penambahan terigu terhadap sifat fisikokimiawi Pork nugget. *Jurnal Teknologi Pangan dan Gizi* Vol 6 No 2 Oktober 2007.
121. Ross, AS. 2006. Instrumental Measurement of Physical Properties of Cooked Asian Wheat Fluor Noodles. *Cereal Chem*.
122. Apriyantono, A., D. Fardiaz, N. L. Puspitasari, Sedamawati dan S. Budiyo., 1989. *Analisis Pangan*. PAU Pangan dan Gizi. IPB Press
123. Muchtadi, T. R. dan Sugiyono. 1992. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jendral Pendidikan Tinggi. Pusat Antar Universitas. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
124. Damayanti AP. 2006. *Kandungan Protein, Lemak Daging Dan Kulit Itik, Entog Dan Mandalung Umur 8 Minggu*. *J Agroland*. 13(3): 313-317.
125. Matitaputty P. R. dan Suryana. 2010. *Karakteristik Daging Itik Dan Permasalahan Sertaupaya Pencegahan Off-Flavor Akibat Oksidasi Lipida*. *Wartazoa*. 3(20): 130-138.
126. Soemarno. 2007. *Rancangan Teknologi Proses Pengolahan Tapioka dan Produknya*. Magister Teknik Kimia. Universitas Brawijaya. Malang.
127. Winarno, F. G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
128. Winarno, FG. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia. Jakarta.
129. Zuhriana. 2011. *Pengaruh Penambahan Tepung Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca) Terhadap Daya Terima Kue Donat*. Skripsi. Medan: Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sumatera Utara Medan.
130. Sudarsono., et al. 1996. *Tumbuhan Obat*. Yogyakarta: Pusat Penelitian Obat Tradisional UGM. h:30-35.
131. Guenther, 2006. *Minyak Atsiri*. Jilid I. Diterjemahkan oleh S. Ketaren. Jakarta: UI-Press.
132. Zuhra, C.F. 2006. *Cita Rasa (Flavour)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatra Utara. Medan.
133. Wahidah, N. 2010. *Komponen - Komponen yang Memengaruhi Cita Rasa Bahan Pangan*. Available at : <http://www.idazweek.co.cc/2010/02/komponen-komponenyangmemengaruhi-cita.html>. Diakses pada tanggal : 2 Agustus 2020
134. Purseglove, J.W., Brown, E.G., Green, C.L dan Robbins, S.R.J., 1981. *Spices, Vol 2*. Longman. New York
135. Swacita. I. B. N. 2002. *Pengempukan Daging Sapi dengan Protease Jahe*. *J. Veteriner.*, 3 (2) : 25 - 28.
136. Soekarto ST. 2012. *Penelitian organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Liberty. Yogyakarta.
137. Irmawati, F.M., D. Ishartani, dan D.R. Affandi. 2014. *Pemanfaatan tepung umbi garut (Maranta arundinacea L) sebagai pengganti terigu dalam pembuatan biscuit tinggi enrgi protein dengan penambhaan tepung kacang merah (Phaseolus vulgaris L)*. *Jurnal Teknosains Pangan* 3(1) ISSN: 2302-0733.
138. Aberle, E.D., J.C. Forrest, Gerrard D.E. and Mills E.W. 2001. *Principles of Meat Science*. Iowa : Kendall/Hunt Publishing Company.

Dokumen pendukung luaran Wajib #1

Luaran dijanjikan: Dokumentasi hasil uji coba produk

Target: Ada

Dicapai: Tersedia

Dokumen wajib diunggah:

1. Dokumentasi (foto) Pengujian Produk
2. Dokumen Deskripsi dan Spesifikasi Produk
3. Dokumen Hasil Uji Coba Produk

Dokumen sudah diunggah:

1. Dokumen Deskripsi dan Spesifikasi Produk
2. Dokumen Hasil Uji Coba Produk
3. Dokumentasi (foto) Pengujian Produk

Dokumen belum diunggah:

- Sudah lengkap

Nama Produk: Bakso Daging Itik Fungsional

Tgl. Pengujian: 12 Juli 2020

Link Dokumentasi: <https://www.youtube.com/watch?v=cJDIBAhX3GU&t=35s>

Dokumen deskripsi dan spesifikasi produk

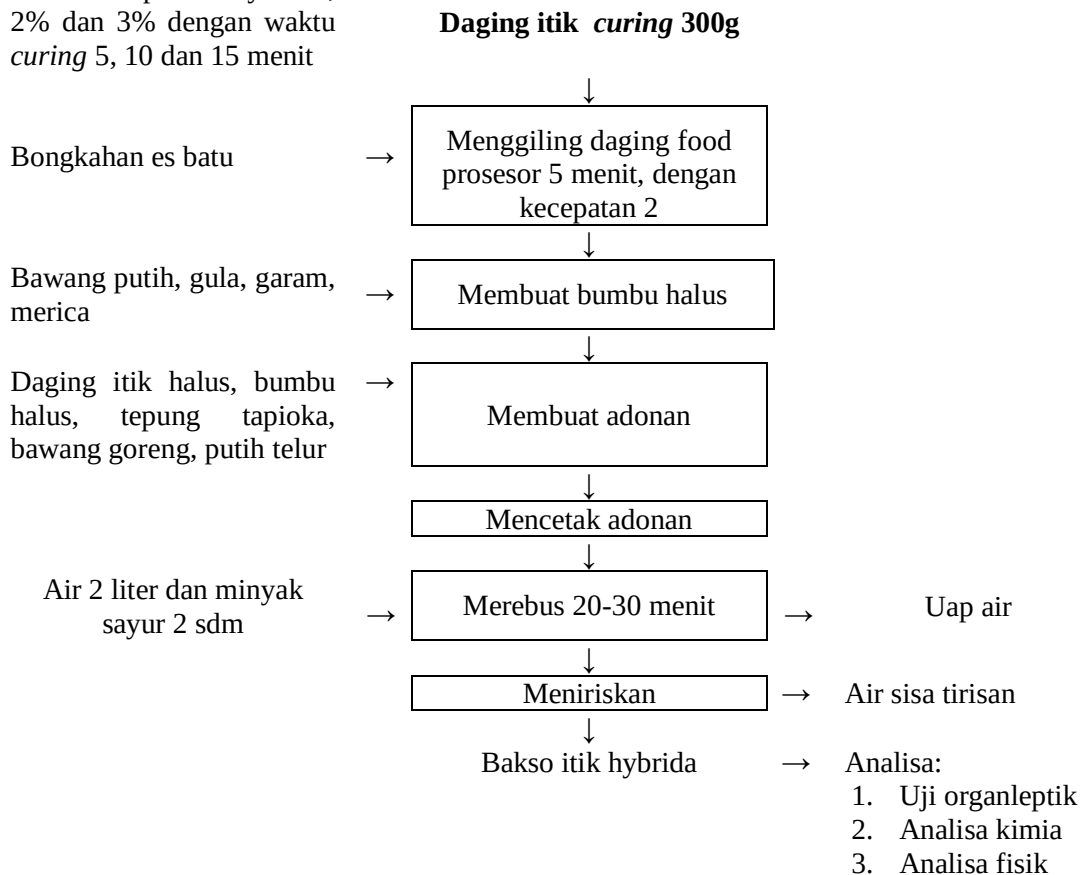
No.	Deskripsi	Spesifikasi produk
1	Identifikasi	Nama : Bakso Fungsional Daging Itik
2	Klasifikasi	Termasuk makanan fungsional, antioksidan dan antikolesterol.
3	Bagian Inti	Bakso ini berbentuk bulat seperti bakso pada umumnya, berukuran satu bulatan dari $\frac{1}{2}$ sendok makan (satu plastic kemasan berisi 20 butir) tetapi sedikit berwarna kuning muda karena adanya inklusi warna kuning dari nanokapsul jus-kunyit dalam bumbunya. Rasanya enak, bau tidak amis, dan teksturnya halus, empuk dan kenyal. Bakso yang paling disukai adalah yang dicuring 2% nanokapsul jus-kunyit selama 5 menit. Oleh karenanya secara komposisi bakso ini mengandung bahan aktif dari kunyit seperti kurkumin, minyak atsiri dan lainnya yang dapat berfungsi antibiotic, antioksidan, antiinflamasi, antikolesterol dll. Juga mengandung kitosan yang dapat berfungsi mengikat lemak, dan STPP yang berfungsi pengempuk juga sumber Phosphat untuk pembentukan ATP (energy bagi tubuh), karena fungsinya tersebut maka disebut Bakso Fungsional. Bakso ini berasal dari daging itik hibrida (Kawinan itik peking vs local) yang dipelihara 2 bulan dengan penambahan nanokapsul jus-kunyit dalam pakannya. Sehingga sangat bagus sehat, tinggi protein, rendah lemak, bebas residu antibiotic. Ini makanan yang enak sehat ideal bisa diolah menjadi aneka masakan: bakso kuah, bakso goreng, bakso bakar, bakso campuran sayur sup / lainnya.



Gambar 1. Wujud bakso fungsional.

Dokumen Hasil Uji Coba Produk

Jus nanokapsul kunyit 1%, 2% dan 3% dengan waktu *curing* 5, 10 dan 15 menit



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pembuatan Bakso Daging Itik Hybrida

Tabel 1. Komposisi Bahan Pembuatan Bakso Daging Itik Hybrida

No	Nama Bahan	Jumlah
1	Daging itik	300g
2	Bawang putih	4 siung
3	Bawang merah goreng	1 sdm
4	Tepung tapioka	35g
5	Tepung sagu	15g
6	Es batu	45g
7	Garam	3 1/2 sdt
8	Gula pasir	1/2sdt
9	Merica	2 sdt
10	Putih telur	1 butir

Tabel 2. Hasil Uji Organoleptik / Tingkat kesukaan panelis terhadap bakso daging itik hybrida yang dicuring dengan nanokapsul jus-kunyit

Perlakuan	Parameter				
	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur	Keseluruhan
Kontrol	3.32 ^{ab}	2.76 ^a	3.60 ^{abc}	3.48 ^{bc}	3.12 ^{ab}
5 menit, 1%	3.36 ^{ab}	3.48 ^c	3.88 ^{bc}	3.52 ^{bc}	3.72 ^{ab}
5 menit, 2%	3.60^c	3.64^c	4.00^c	3.88^c	3.88^c
5 menit, 3%	3.28 ^{ab}	3.36 ^{ab}	3.84 ^{bc}	3.36 ^{abc}	3.32 ^{ab}
10 menit, 1%	3.24 ^{ab}	3.44 ^c	3.56 ^{abc}	3.44 ^{bc}	3.08 ^a
10 menit, 2%	3.16 ^{ab}	3.40 ^{ab}	3.48 ^{abc}	3.40 ^{abc}	3.00 ^a
10 menit, 3%	2.96 ^a	3.28 ^{ab}	3.44 ^{ab}	3.20 ^{ab}	2.88 ^a
20 menit, 1%	3.20 ^{ab}	3.32 ^{ab}	3.48 ^{abc}	3.32 ^{ab}	3.04 ^a
20 menit, 2%	3.12 ^{ab}	3.24 ^{ab}	3.36 ^{ab}	3.24 ^{ab}	2.92 ^a
20 menit, 3%	2.92 ^a	3.16 ^{ab}	3.28 ^a	2.88 ^a	2.84 ^a

a) Keterangan: 1= sangat tidak disukai, 2= tidak disukai, 3= agak disukai, 4=suka, 5=sangat suka

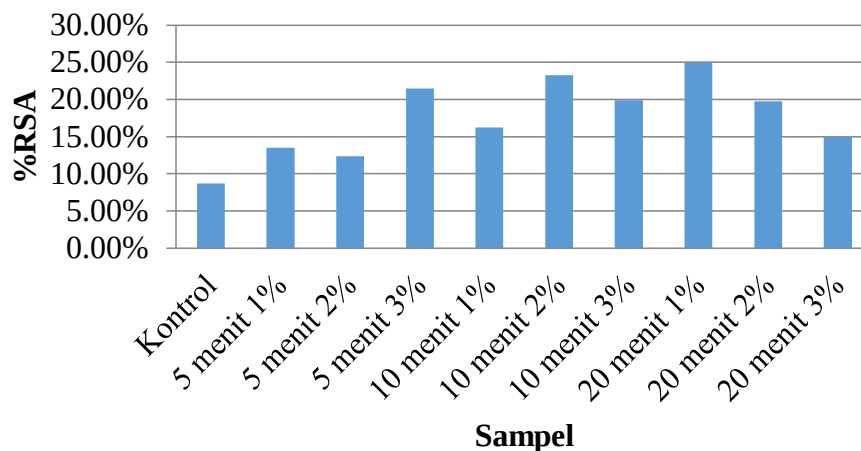
b) Variasi konsentrasi jus nanokapsul kunyit= 0% (kontrol), 1%, 2% dan 3%

c) Variasi lama waktu *curing* jus nanokapsul kunyit pada daging itik hybrida= 5 menit, 10 menit dan 20 menit.

d) Angka yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak ada beda nyata pada tingkat signifikansi ($P < 0,05$)

Tabel 3. Komposisi Kimia Bakso daging itik hybrida curing 2% selama 5 menit

Kriteria Uji (Satuan)	Sampel	
	Bakso daging itik hybrida (Curing 2% selama 5 menit)	SNI
Air(%b/b)	27,45	Maks. 70,0
Abu(%b/b)	1,34	Maks. 3,0
Protein(%b/b)	14,6	Min. 9,0
Lemak(%b/b)	0,46	Min. 2,0
Karbohidrat(%b/b)		
Antioksidan(%RSA)	12.36	



Gambar 2. Hasil uji sitat fungsional (kemampuan menangkap radikal bebas DPPH = %Radical Scavenging Activity /RSA) bakso daging itik yang dicuring nanokapsul kunyit.

Tabel Uji fisik bakso fungsional daging itik

No.	Analisa	Ulangan I	Ulangan 2	Rerata
1	Hardness	60.71 N	60.48 N	60.595 N
2	Cohesivcness	0.4829 N	0.s391 N	0.242 N
3	Gumminess	29.319 N	35.870 N	32.594 N
4	Chewiness	27.06 N	32.45 N	29.755 N

Ket:

Hardness / tingkat kekerasan dari sampel sampai dapat dihancurkan

Cohesivcness / sejauhmana material dapat berubah bentuk sebelum pecah atau seberapa besar suatu materi ditekan antara gigi

Gumminess / energi yang dibutuhkan untuk mengecilkan bahan makanan hingga siap ditelan.

Chewiness / daya kunyah merupakan energi yang dibutuhkan untuk mengunyah produk padat hingga dapat ditelan

Dokumentasi (Foto) Pengujian Produk
Bakso Fungsional Daging Itik



Gambar 1. Produk Penelitian Terapan “nanokapsul Jus-Kunyit” berupa cairan kental berwarna kuning kunyit, beraroma khas kunyit, dalam kemasan plastic standing pouch 200mL.



Gambar 2. Pemeliharaan Itik Hibrida yang pakannya di tambah 4,5% nanokapsul jus-kunyit.



Gambar 3. Alur pembuatan Produk Bakso Fungsional yang di curing dengan nanokapsul jus-kunyit pada mitra (Kelompok Boga “Antik Mulya” pada 12 Juli 2020)



Gambar 4. Pengujian sifat fungsional (RSA) bakso daging Itik dengan spektrofotometer.



Gambar 5. Uji kesukaan bakso/ uji sensoris oleh peneliti, mitra dan mahasiswa tim sensoris.



Gambar 6. Salah satu foto pengujian komposisi kimiawi Bakso Fungsional daging Itik.

Dokumen pendukung luaran Tambahan #1

Luaran dijanjikan: Publikasi Ilmiah Jurnal Internasional

Target: accepted/published

Dicapai: Published

Dokumen wajib diunggah:

1.

Dokumen sudah diunggah:

1. Artikel yang terbit

Dokumen belum diunggah:

-

Nama jurnal: International journal of Poultry Science

Peran penulis: first author | EISSN: eISSN: 1994-7992

Nama Lembaga Pengindek: SCIMAGO

URL jurnal: <https://scialert.net/current.php?issn=1682-8356>

Judul artikel: The Effect of Turmeric Filtrate Nanocapsule Levels in the Ration on Local Duck Meat Composition and Serum Cholesterol

Tahun: 2000 | Volume: 19 | Nomor: 1

Halaman awal: 23 | akhir: 28

URL artikel: <http://docsdrive.com/pdfs/ansinet/ijps/2020/23-28.pdf>

DOI: 10.3923/ijps.2020.23.28



INTERNATIONAL JOURNAL OF
POULTRY SCIENCE



Science Alert
scialert.net

ANSI*net*
an open access publisher
<http://ansinet.com>



Research Article

The Effect of Turmeric Filtrate Nanocapsule Levels in the Ration on Local Duck Meat Composition and Serum Cholesterol

Sundari Sundari, Anastasia Mamilisti Susiati and Achmad Faisal

Department of Animal Husbandry, Faculty of Agroindustry, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

Abstract

Objective: This study aimed to determine the optimal level of supplementation with turmeric filtrate nanocapsules in rations and its effect on the meat composition (protein, fat, water, ash and serum cholesterol) of male local ducks. **Materials and Methods:** Sixty three male ducks were distributed in a completely randomized design. Data were analyzed using One-way ANOVA. The ducks aged 6-10 weeks were assigned to 21 cage units exposed to seven treatments (T), each with three replications of 3 ducks each. The treatments with turmeric filtrate nanocapsule or nanoparticle (NP) addition consisted of control basal ration (BR) without NP (T1); BR+1% NP (T2); BR+2% NP (T3); BR+3% NP (T4); BR+4% NP (T5); BR+5% NP (T6) and BR+6% NP (T7). The data were analyzed using analysis of variance followed by Duncan's test when significant differences occurred. **Results:** The results showed that the treatment had a significant effect ($p < 0.05$) on protein, fat and meat water content but a non-significant effect on meat ash content and serum cholesterol. **Conclusion:** The addition of 5% turmeric filtrate nanocapsules in rations was the ideal level for increasing protein content and reducing fat content in the meat of local ducks.

Key words: Animal protein, duck meat, local duck, nanocapsules, turmeric filtrate

Citation: Sundari Sundari, Anastasia Mamilisti Susiati and Achmad Faisal, 2020. The effect of turmeric nanocapsule levels on local duck meat composition and serum cholesterol. *Int. J. Poult. Sci.*, 19: 23-28.

Corresponding Author: Sundari Sundari, Department of Animal Husbandry, Faculty of Agroindustry, Universitas Mercu Buana Yogyakarta, Jl. Wates km 10, Yogyakarta 55753, Indonesia

Copyright: © 2020 Sundari Sundari. This is an open access article distributed under the terms of the creative commons attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Competing Interest: The authors have declared that no competing interest exists.

Data Availability: All relevant data are within the paper and its supporting information files.

INTRODUCTION

Indonesia is a developing country with abundant natural potential. Various animal and plant genetic resources can be found in almost all provinces in the country. The demand for animal-based protein increases as the population and community welfare grow. To meet this demand protein supply can be obtained in the form of eggs and meat from poultry such as chickens and ducks. Ducks are one type of water fowl that have long been integrated into the lives of Indonesian people. Ducks are potential sources of high protein because they are more resistant to disease than are broilers, have adequate adaptability and efficiently turn poor quality food into meat and eggs¹.

Duck meat is in great demand by consumers because of its savory taste unlike other broilers. In Indonesia duck meat production showed an annual increase from 2011 through 2013, namely, 28.184, 33.610 and 36.154 t, respectively². However, duck meat has some drawbacks, such as the lower level of trade and higher fat content than broilers. The fat content in ducks is 8.2% per 100 g, higher (4.8% per 100 g) than the broilers³; therefore, an innovation is needed to produce quality duck carcasses with a more favorable meat to the consumers.

One effort to improve the chemical quality of duck meat is feed engineering. Curcumin (the active ingredient of the turmeric rhizome) supplementation results in antiviral, antibacterial, antifungal, antiprotazoal, anti-inflammatory, antioxidant, anticancer, hypolipidemic and hypocholesterolemic effects⁴. In poultry, the curcumin in turmeric extract shows 46% digestibility (low bioavailability) and 54% is excreted in feces⁵. Because curcumin is insoluble at an acidic or neutral pH (as in the intestine). It shows poor absorbability⁶. Turmeric extract nano-encapsulation with a chitosan cross-linked sodium tripolyphosphate (STPP) capsule increases the digestibility of curcumin to 70.64%⁵. Turmeric extract nano-capsule powder has been successfully applied to broiler chickens; at the 0.4% level this powder significantly improved intestinal performance, digestibility, production performance and carcass quality and produced meat free from high antibiotic residue levels and rich in the fatty acids EPA/DHA and in minerals but low in abdominal fat, subcutaneous fat and cholesterol⁵. Technically, the powder of turmeric extract nano-capsules (PTEN) are improved alternatives to synthetic antibiotics because they improve meat quality; however, these PTEN are not economical for broilers or other livestock. Therefore, liquid turmeric filtrate nano-capsules (cheaper and better turmeric water extract) were developed. At 2% liquid turmeric filtrate nano-capsules

can replace synthetic antibiotics in broiler chickens⁷. Accordingly, the substitution of synthetic antibiotics with an advanced liquid turmeric filtrate nano-capsule in local poultry/duck and meat processing is a solution to meet the demands for animal protein on a national scale.

This study aimed to obtain healthy and safe livestock and their products through the provision of nanoparticle feed additives from turmeric as an alternative to synthetic antibiotics, supporting the government to achieve national food sovereignty, resilience and security. In addition, the study also investigated the effects of turmeric NPs on the meat quality of male local ducks.

This study is expected to provide information to the general public and all stakeholders about the chemical quality of male local duck meat after feed supplementation (turmeric filtrate nano-capsules).

MATERIALS AND METHODS

Research material: The study used 63 male ducks aged 6-10 weeks, turmeric rhizome, 95% DD chitosan, technical grade STPP, citric acid and aquadest. The ducks were provided with drinking water and a basal ration of feed (Table 1: composed of yellow corn meal, fish flour, soybean meal, rice bran, palm oil and limestone flour). Rodalon disinfectant was used to clean the drinking water and cages. The three analyses included in this experiment were chemical nutritional analysis

Table 1: Composition and nutrient content of basal ration*

Feed ingredients	Grower* (6-10 week) (%)
Ground corn	60.00
Rice bran	15.00
Soybean-waste/SBM45	20.00
Fish meal	3.00
Palm oil	1.00
Limestone	0.55
NaCl salt	0.15
Masamix**	0.30
Total	100.00
Nutrient contents	
Crude protein (%)	17.54
ME (kcal kg ⁻¹)	3094.37
Crude fat (%)	3.78
Crude fiber (%)	3.49
Calcium (%)	1.13
Available phosphate (%)	0.16
Lysine (%)	1.05
Methionine (%)	0.32

*The standard nutrient demand of 6-10 week-old ducks according to the (NRC²³ is 16% CP; 3000 kcal kg⁻¹ ME; 0.65% Lys; 0.35% Met; 0.60% Ca; and Pav 0.30%. **Masamix composition per kilogram is as follows; Vit A: 810000 IU, Vit D3: 212000 ICU, Vit E: 1.8 g, Vit K3: 0.18 g, Vit B1: 0.112 g, Vit B2: 0.288 g, Vit B6: 0.3 g, Vit B12: 0.0036 g, Co: 0.028 g, Cu: 0.5 g, Fe: 6.0 g, Mn: 6 g, Iod: 0.1 g, Zn: 5 g, Se: 0.025 g, DL-Met: 212.5 g, L-Lys: 31 g, As. folate: 0.11 g, As. Pantothenate: 0.54 g, Niacin (vitamin B3): 2.16 g, Choline chloride 60%: 75 g

(HCl, NaOH, boric acid), CHOD-PAP (cholesterol oxidase-phenol-amino phenazone) enzyme lipids and GPO-PAP (Glycerol phosphate oxidase-p-amino phenazone, production Diasys).

Research Tools. Analysis of the chemical composition of meat and serum cholesterol used the following: a set of maintenance tools (21-unit cages, thermometer and room hygrometer, etc.), a set of surgical instruments (knives, trays, scissors, curette, personal protective equipment) and a set of chemical analysis tools (oven, furnace, Soxhlet extractor, vortex, Hitachi U-2810 spectrophotometer, etc.).

Research methods: This experimental study was conducted in a completely randomized design allotting 63 male ducks aged 6-10 weeks in to seven treatment groups with three replications (three ducks each). The treatment groups included the following proportions of NP supplementation and basalration (BR): control without NP(T1); BR+1% NP(T2); BR+2% NP(T3); BR+3% NP(T4); BR+4% NP(T5); BR+5% NP(T6) and BR+6% NP(T7). Nanocapsules were added to the rations from April 15 to May 13, 2018 (for 4 weeks or 28 days) at Mercu Buana University, Yogyakarta. Limited feed ($100 \text{ g head}^{-1} \text{ day}^{-1}$) was given in the morning and evening and the average feed consumption was $138\text{-}148 \text{ g head}^{-1} \text{ day}^{-1}$. Feed (in the form of wet pellets with a moisture content of 55%) and water was provided *ad libitum*.

Preparation of liquid turmeric filtrate nanocapsules: Turmeric filtrate was prepared by dissolving 4 kg of turmeric rhizomes in 5 L of distilled water (using a 20 L blender mixer for 60 min) and then filtered. The solution (turmeric filtrate) was mixed with 50 g of chitosan that had been dissolved in 4 L of 2.5% citric acid using a 20 L blender mixer for 30 min. Then 25 g of sodium-tripolyphosphate is solved in 1 L of distilled water was incorporated into the solution and blended for 30 min. This yielded the 100% concentration of liquid turmeric filtrate nano-capsules (NPs) that would be added to basal ration (Table1) according to treatment before preparing pellets with a moisture content of 55%.

Variable measurement and data analysis: At the end of 10 weeks of age, the meat of upper thigh (biceps femoris) of ducks was used for chemical quality analysis. Proximate analysis⁸ was used to measure the moisture, protein, fat and ash content. Duck blood serum was collected and used to analyze total cholesterol (cholesterol oxidase-phenol aminophenazone/CHOD-PAP method), triglyceride (glycerol-3-phosphate oxidase-phenol aminophenazone/GPO-PAP method), high density lipoprotein-cholesterol (HDL) and low density lipoprotein-cholesterol (LDL)⁹. All data obtained were subjected to analysis of variance, followed by Duncan's new multiple range tests (DMRTs) when significant differences occurred¹⁰.

RESULTS AND DISCUSSION

Supplementation with turmeric filtrate nano-capsules at the 0-6% level in duck rations significantly ($p < 0.05$) increased protein levels, reduced fat content and reduced duck meat water content (Table 2) and did not impact ($p > 0.05$) the ash content and serum cholesterol of local ducks (Table 3). The addition of 5% nano-capsules/nano-particle (NP) in the ration produced meat with 21.20% protein, 5.37% fat and 70.2% water. This result is appealing to consumers, namely, to obtain meat with high protein content of low fat.

The increased meat protein content in this study, in accordance with a study by Sundari⁵, indicated that the medium level of administration (0.4-0.6%) of turmeric extract nanocapsule powder was the optimal level and provided the best improvements in broiler meat quality. This finding is in accordance with Sundari⁵, in which 0.4% supplementation with PTEN increased intestinal villi growth, for the location of the synthesis of digestive enzymes. Next, this increased villi group promoted nutrient digestibility, enhancing protein availability for meat muscle growth and thus increasing the protein content of meat. The addition of 0.5-1.0 g of chitosan kg^{-1} of feed increased nitrogen retention¹¹. This effect occurs because chitosan is a linear polysaccharide that

Table 2: Chemical composition of duck meat with supplementation of turmeric filtrate nanocapsules in feed

Treatments (NP level in ration)	Protein* (%)		Fat** (%)		Water** (%)		Ash ^{ns} (%)	
	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD
T1 (0%)	20.61 ^{ab}	0.298	7.39 ^{bc}	0.512	72.60 ^c	0.318	1.85	0.149
T2 (1%)	20.06 ^a	0.691	9.91 ^d	0.667	71.34 ^b	0.432	1.69	0.248
T3 (2%)	20.20 ^{ab}	0.491	8.49 ^{cd}	1.052	70.16 ^a	0.627	1.79	0.280
T4 (3%)	20.08 ^a	0.711	5.09 ^a	0.415	72.43 ^c	0.295	1.61	0.259
T5 (4%)	20.50 ^{ab}	0.427	4.97 ^a	0.506	74.03 ^d	0.464	1.64	0.146
T6 (5%)	21.20 ^c	0.223	5.37 ^a	1.355	70.20 ^a	0.748	1.60	0.287
T7 (6%)	21.11 ^{bc}	0.326	5.80 ^{ab}	1.365	70.00 ^a	1.075	1.57	0.274

ns: Non significant, *,^{ab} values with different superscripts within column shows significant differences ($p < 0.05$), **, ^{ab} values with different superscripts within column show significant differences ($p < 0.01$). SD: Standard deviation.

Table 3: Serum cholesterol and triglycerides in 10 week-old local duck induced by treatment with turmeric filtrate nanocapsules in feed for 4 weeks

Treatments (level of turmeric filtrate nanocapsule)	Total cholesterol (mg dL ⁻¹) ^{ns}	Triglyceride (mg dL ⁻¹) ^{ns}	HDL (mg dL ⁻¹) ^{ns}	LDL (mg dL ⁻¹) ^{ns}
T1 (0%)	131.147±015.49	104.263±12.90	55.083±12.41	54.450±12.90
T2 (1%)	129.190±3.342	106.597±2.470	55.340±1.784	52.857±1.656
T3 (2%)	129.440±21.31	102.493±11.57	57.913±12.76	50.733±15.46
T4 (3%)	132.363±15.00	106.017±4.933	53.540±10.51	54.980±10.36
T5 (4%)	124.333±3.29	101.003±4.410	58.690±3.538	47.010±4.849
T6 (5%)	129.683±22.21	102.343±13.92	54.513±8.568	57.903±12.35
T7 (6%)	123.847±4.40	101.500±3.760	58.690±3.538	51.727±9.169

ns: Non significant

is arranged randomly from β -(1-4)-linked D-glucosamines and N-acetyl-D-glucosamines, which can be degraded *in vivo* to glucosamine¹² and contains a reactive amino group and functional hydroxyl groups¹³. The addition of sodium tripolyphosphate inhibited the decrease in protein and amino acid levels or maintained protein levels¹⁴ due to hydrolysis reactions and increased protein digestibility but did not increase protein levels. The combined administration of curcumin, chitosan and STPP to livestock in nanocapsules results in mutually reinforcing interactions to increase meat protein content.

The duck meat fat level significantly decreased with the administration of 5% nanocapsules. This result possibly occurred because increased curcumin can inhibit fat synthesis/cholesterol and induce the release of cholesterol, which eventually reduces meat fat. The administration of curcumin increased the activity of phosphorylated 5' AMP-protein kinase (P-AMPK), which plays a role in suppressing the expression of glycerol-3-phosphate acyltransferase-1 (GPAT-1) and increases the expression of carnitine palmitoyltransferase-1 (CPT-1), resulting in increased oxidation and decreased esterification fattyacids¹⁵. In line with Sundari⁵, at a low level (0.1%) turmeric extract nanocapsule powder showed an antioxidant role by improving fat metabolism and reducing subcutaneous and abdominal fat deposition. At a high level, turmeric extract nanocapsule powder (>0.4%) served as a pro-oxidant by irreversibly modifying the antioxidant thioredoxin reductase (TrxR)^{16,17} and therefore, it was unable to reduce the deposition of subcutaneous fat even carcinogenic by increasing ROS(H₂O₂).

The duck meat water level significantly decreased from 72.6% in the control to 70.2% with the administration of 5% nanocapsules. This result is possible because of increased levels of protein, thereby reducing other contents such as fat and water. Turmeric extract contains curcumin, which has a 2-sided electrophilic structure and β -unsaturated ketones that can react with nucleophilic groups (for example, the SH groups of muscle protein) through a reaction called the Michael addition¹⁷ to inhibit the ability of muscle

cells/myofibril protein to bind to water, causing a decrease in meat water levels. The NH³⁺ group of chitosan can interact with negatively charged proteins, thereby increasing water holding capacity because it can repair proteins to bind water and fat¹⁸. In line with Yuanita¹⁴ an increase in the concentration of sodium tripolyphosphate (STPP) followed by a decrease in water content results in a decrease in free water and water is bound or immobilized because the proteins binding the water are less effective. The combination of curcumin chitosan and STPP in nanocapsules results in a decrease in the water content of duck meat.

Table 3 shows that 0-6% nanocapsule addition resulted in no significant difference in total cholesterol (TC), triglycerides (TG), HDL and LDL. The addition of 4% results in the smallest TC, TG, HDL and LDL values. This is not in line with Zingg *et al.*¹⁹ opinion that the hypolipidemic activity of curcumin increases lipid uptake in the intestine, decreases lipid biosynthesis and decreases adipose cell differentiation, there by decreasing size/weight. In addition, curcumin increases bile production by removing lipids/cholesterol from tissues and increasing lipid metabolism through β -oxidation to heat/physical energy. These results are in accordance with Yau and Chiang²⁰, who stated that supplementing chitosan to hamsters with hypercholesterolemia can reduce serum cholesterol and show hypocholesterolemic activity by increasing the excretion of bile acids and total steroids. Moon *et al.*²¹ stated that chitosan supplementation in the diet increases the activity of cholesterol-7 α -hydroxylase (CYP7A1) enzyme in the liver, which plays a role in cholesterol metabolism, i.e. converting cholesterol to bile acids. The hypolipidemia effect of chitosan is mostly due to the interruption of enterohepatic circulating bile acids, while fat uptake was inhibited due to low viscosity in the small intestine. Curcumin and chitosan potentially decrease meat fat and blood cholesterol. However, STPP shows an opposing function that is once inside a cell. STPP can be metabolized to produce tripolyphosphate as a component of ATP, which provides cellular energy. Excess energy will be stored in the form of fat so that the circulation of fat/cholesterol in the

blood is normal. This is added to the excess of lysin in the basal ration (Table 1), which encourages the synthesis of insulin¹⁷ and stimulates the activity of HMG-CoA reductase in cholesterol synthesis²². This situation can result in no significant change in the cholesterol in the serum.

CONCLUSION

Supplementation with 5% liquid turmeric filtrate nanocapsules in rations showed the optimal results, namely, increased meat protein levels and reduced meat fat content in local ducks, resulting in a composition of 21.20% protein, 5.37% fat and 70.2% water.

SIGNIFICANCE STATEMENT

This study reveals the possible synergistic effect of turmeric, chitosan and sodium tripolyphosphate (STPP) as feed additive combinations in nanocapsules that can improve the meat quality of local ducks. This study will help the researcher uncover the critical approaches to obtain the best quality duck meat using turmeric, chitosan and STPP separately. Thus a new theory on the combined use of these feed additives in the form of nanocapsules may be developed.

ACKNOWLEDGMENTS

Acknowledgments are conveyed to (1) The Directorate of Research and Community Service, the Directorate General of Strengthening Research and Development of the Ministry of Research Technology and Higher Education of the Republic of Indonesia, who provided funding for this research by decree No. 7/E/KPT/2019 dated February 19, 2019 and contract No. 170/LPPM/UMBY/IV/2019 dated April 22, 2019 and (2) The research assistants for their support and cooperation during the conduct of this study.

REFERENCES

- Nova, T.D., Sabrina and Trianawati, 2015. The effect of various amount of turmeric powder (*Curcuma domestica* Val) in ration toward the carcass of local (Pitalah-West Sumatra) duck. J. Peternakan Indonesia, 17: 200-209.
- Anonymous, 2015. Statistics of livestock and veterinary. Directorate General of Livestock and Veterinary, Ministry of Agriculture, Jakarta, Republic of Indonesia.
- Srigandono, B., 1997. Waterfowl Science. 3rd Edn., Gadjah Mada University Press, Yogyakarta, Indonesia.
- Araujo, C.A.C. and L.L. Leon, 2001. Biological activities of *Curcuma longa* L. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 96: 723-728.
- Sundari, 2014. Nanoencapsulation of turmeric extract, chitosan and sodium-tripolyphosphate as feed additive to improve digestibility, performance and meat quality of broiler. Postgraduate Study, Faculty of Animal Husbandry, UGM., Yogyakarta.
- Maiti, K., K. Mukherjee, A. Gantait, B.P. Saha and P.K. Mukherjee, 2007. Curcumin-phospholipid complex: Preparation, therapeutic evaluation and pharmacokinetic study in rats. Int. J. Pharm., 330: 155-163.
- Zuprizal, T. Yuwanta, Supadmo, A. Kusmayadi, A.K. Wati, R. Martien and Sundari, 2015. Effect of liquid nanocapsule level on broiler performance and total cholesterol. Int. J. Poult. Sci., 14: 403-406.
- AOAC., 2006. Official Methods of Analysis of the AOAC. 18th Edn., Association of Official Analytical Chemists, Washington, DC., USA.
- Anindito, A.A., S. Mustofa and T. Susantiningih, 2014. The effect of 95% ethanol extract of Javanese long pepper (*Piper retrofractum* Vahl.) to total cholesterol and triglyceride levels in male sprague-dawley rats (*Rattus norvegicus*) administrated by high fat diet. Med. J. Lampung Univ., 3: 1-10.
- Subali, B., 2010. SPSS for applied statistics in research design, school of biology education. FMIPA UNY., Yogyakarta.
- Aranaz, I., M. Mengibar, R. Harris, I. Panos and B. Miralles *et al.*, 2009. Functional characterization of chitin and chitosan. Curr. Chem. Biol., 3: 203-230.
- Shi, B.L., D.F. Li, X.S. Piao and S.M. Yan, 2005. Effects of chitosan on growth performance and energy and protein utilisation in broiler chickens. Br. Poult. Sci., 46: 516-519.
- Lin, J., W. Qu and S. Zhang, 2006. Disposable biosensor based on enzyme immobilized on Au-chitosan-modified indium tin oxide electrode with flow injection amperometric analysis. Anal. Biochem., 360: 288-293.
- Yuanita, L., P.R. Wikandari, S. Poedjiastoeti, S. Tjahyani, 2009. The usage of sodium tripolyphosphate to improve storage period of chicken. Agritech, 29: 79-86.
- Ejaz, A., D. Wu, P. Kwan and M. Meydani, 2009. Curcumin inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes and angiogenesis and obesity in C57/BL mice. J. Nutr., 139: 919-925.
- Fang, J., J. Lu and A. Holmgren, 2005. Thioredoxin reductase is irreversibly modified by curcumin: A novel molecular mechanism for its anticancer activity. J. Biol. Chem., 280: 25284-25290.
- Lopez-Lazaro, M., 2008. Anticancer and carcinogenic properties of curcumin: considerations for its clinical development as a cancer chemopreventive and chemotherapeutic agent. Mol. Nutr. Food Res., 52: S103-S127.

18. Sudrajat, G., 2007. Physical and organoleptic properties of beef and buffalo meatballs with addition of carrageenan and chitosan. Animal Product Technology Study Program, Faculty of Animal Husbandry, Bogor Agricultural Institute.
19. Zingg, J.M., S.T. Hasan and M. Meydani, 2013. Molecular mechanisms of hypolipidemic effects of curcumin. *BioFactors*, 39: 101-121.
20. Yao, H.T. and M.T. Chiang, 2006. Effect of chitosan on plasma lipids, hepatic lipids and fecal bile acid in hamsters. *J. Food Drug Anal.*, 14: 183-189.
21. Moon, M.S., M.S. Lee, C.T. Kim and Y. Kim, 2007. Dietary chitosan enhances hepatic CYP7A1 activity and reduces plasma and liver cholesterol concentrations in diet-induced hypercholesterolemia in rats. *Nutr. Res. Pract.*, 1: 175-179.
22. Murray, R.K., D.A. Bender, P.J. Kennelly, V.W. Rodwell, K.M. Botham and P.A. Weil, 2009. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 28th Edn., EGC, Jakarta, Indonesia, Pages: 693.
23. NRC., 1994. *Nutrient Requirements of Poultry*. 9th Rev. Edn., National Academy Press, Washington, DC., USA.

Dokumen pendukung luaran Tambahan #2

Luaran dijanjikan: Buku Ajar (ISBN)

Target: sudah terbit

Dicapai: Terbit

Dokumen wajib diunggah:

1. Buku Ajar meliputi cover, lembar yg memuat ISBN dan daftar isi
2. Surat keterangan terbit dari penerbit dengan menyebutkan jumlah eksemplar yg di cetak

Dokumen sudah diunggah:

1. Surat keterangan terbit dari penerbit dengan menyebutkan jumlah eksemplar yg di cetak
2. Buku Ajar meliputi cover, lembar yg memuat ISBN dan daftar isi

Dokumen belum diunggah:

-

Judul Buku: Teknologi Pakan

Nama Penerbit: Mbridge Press

Website Penerbit:

ISBN: 978-623-90034-1-8

Tahun Terbit: 2018

Jumlah Halaman: 300

URL Buku: <http://eprints.mercubuana-yogya.ac.id/id/eprint/7015>

BUKU AJAR
TEKNOLOGI PAKAN



Dr. Ir. Sundari, M.P.

TEKNOLOGI PAKAN

Dr. Ir. Sundari, M.P.

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang
All Rights Reserved
300 hal (viii + 292 hal), 16 cm x 24 cm
ISBN : 978-623-90034-1-8

Penulis:

Dr. Ir. Sundari, M.P

Editor:

Dr. Ir. Sri Hartati Candra Dewi, M.Si.

Perancang Sampul:

Bella Malista

Penata Letak:

Achmad Oddy Widyanoro

Cetakan Pertama, 2018

Diterbitkan Oleh :

MBridge Press
Jl. Ringroad Utara, Condong Catur, Depok,
Kabupaten Sleman, D.I. Yogyakarta
Lab. Multipurpose, Lantai 2 Kampus III UMBY
Hp. 081 324 607 360

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	iii
KATA PENGANTAR EDITOR.....	v
DAFTAR ISI	vii
PENDAHULUAN	1
SUMBER DAN POTENSI BAHAN PAKAN	17
INSTRUMENTASI PENGOLAHAN PAKAN.....	47
PENGOLAHAN KONSENTRAT SECARA FISIK	71
PENGOLAHAN KONSENTRAT SECARA KIMIAWI	87
PENGOLAHAN KONSENTRAT SECARA BIOLOGIS	93
<i>NANO HERBAL FEED ADDITIVE</i>	115
BIOTEKNOLOGI PAKAN DAN FERMENTASI	165
PENGOLAHAN HIJAUAN SECARA FISIK (HIJAUAN KERING/HAY)	181
PENGOLAHAN HIJAUAN DENGAN CARA KIMIA	199
PENGOLAHAN HIJAUAN SECARA BIOLOGIS (SILASE)	215
PENGOLAHAN BAHAN PAKAN SELAMA PENYIMPANAN	233
PEMBUATAN STARTER MIKROBA	257
<i>COMPLETE FEED</i>	273
BIOGRAFI PENULIS.....	292



Yogyakarta, 14 April 2019

No : 010/MB/IV/2019
Lampiran : -
Perihal : Pemberitahuan

Kepada
Yth : **Dr. Ir. Sundari, M.P**
Di tempat

Dengan Hormat,

Bersama surat ini, kami atas nama Penerbit Mbridge Press memberitahukan bahwa buku dengan judul : ” **Teknologi Pakan**” telah melalui proses review dan dinyatakan Lolos untuk diterbitkan. Selanjutnya buku akan kami terbitkan sebanyak 150 eksemplar.

Demikian pemberitahuan ini kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Hormat Kami

Direktur MBridge Press

A handwritten signature in black ink is written over the Mbridge Press logo. The logo consists of the word "MBRIDGE" in blue and "Press" in green.

Didik Haryadi Santoso, M.A