

Kode>Nama Rumpun Ilmu:	213/ Nutrisi dan Makanan Ternak
Bidang Fokus**	: Kemandirian Pangan

**LAPORAN KEMAJUAN
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL**
Institusi/~~Konsorsium~~***



JUDUL PENELITIAN

NANOENKAPSULASI EKSTRAK KUNYIT DENGAN KITOSAN DAN SODIUM-TRIPOLIFOSFAT SEBAGAI ADITIF-PAKAN UNTUK PERBAIKAN PRODUKSI DAN KUALITAS DAGING ITIK BEBAS RESIDU ANTIBIOTIK

Dibiayai oleh:
Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat
Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan pengembangan
Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi
Sesuai dengan kontrak Nomor : 109/SP2H/LT/DRPM/2018

Tim Pengusul

Dr. Ir. Sundari, M.P. (Ketua Tim/ 0012086501)
Ir. Sonita Rosningsih, MS. (Anggota-1 / 0002086101)
drh. A. Mamilisti Susiati, M.P. (Anggota-2 / 0024126301)

UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA
Agustus, 2018

HALAMAN PENGESAHAN

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

Peneliti/Pelaksana

Nama Lengkap : Dr. Ir SUNDARI, M.P
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana Yogyakarta
NIDN : 0012086501
Jabatan Fungsional : Lektor Kepala
Program Studi : Peternakan
Nomor HP : 081328746141
Alamat surel (e-mail) : sundari_umby@yahoo.com

Anggota (1)

Nama Lengkap : Ir SONITA ROSNINGSIH
NIDN : 0002086101
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Anggota (2)

Nama Lengkap : ANASTASIA MAMILISTI SUSIATI
NIDN : 0024126301
Perguruan Tinggi : Universitas Mercu Buana Yogyakarta

Institusi Mitra (jika ada)

Nama Institusi Mitra : Kelompok Peternak Itik "Lestari Mulyo"
Alamat : Dusun Samben, Desa Argomulyo, Kec. Sedayu, Kab. Bantul, D.I. Yogyakarta.

Penanggung Jawab : Djakiman
Tahun Pelaksanaan : Tahun ke 1 dari rencana 3 tahun
Biaya Tahun Berjalan : Rp 100,000,000
Biaya Keseluruhan : Rp 300,000,000

Mengetahui,
Ketua LPPM

(Awan Santoso, SE., M.Sc.)
NIP/NIK 0015047901

Kab. Bantul, 4 - 8 - 2018
Ketua,

[Signature]

(Dr. Ir SUNDARI, M.P)
NIP/NIK 196508121994032001

NANOENKAPSULASI EKSTRAK KUNYIT DENGAN KITOSAN DAN SODIUM-TRIPOLIFOSFAT SEBAGAI ADITIF-PAKAN UNTUK PERBAIKAN PRODUKSI DAN KUALITAS DAGING ITIK BEBAS RESIDU ANTIBIOTIK

Sundari , S. Rosningsih, dan A. Mamilisti S.

RINGKASAN

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 kunyit pada unggas lokal / Itik pedaging.

Adapun metode yang dipakai adalah eksperimen. Tahap 1 tahap 1, telah dibuat sediaan cair NP kunyit dengan kulit kapsul kitosan *cross linked* STPP serta perancangan alat pencampur (blender-mixer) skala peternak (Teknologi Tepat Guna /TTG). Pada tahap 2, NP kunyit hasil tahap 1 dicampurkan dalam ransum (dipelet) untuk diaplikasikan secara oral pada Itik pedaging dengan Rancangan Acak Lengkap Pola Searah untuk mencari level terbaik dari 7 perlakuan yaitu penambahan NP dalam ransum: kontrol ransum basal tanpa NP (P1), RB+NP 1%(P2), RB+NP 2%(P3), RB+NP 3%(P4), RB+ NP 4%(P5), RB+NP 5% (P6) dan RB+NP 6%(P7). **Variabel** yang diukur: a). karakterisasi nanopartikel (NP): ukuran dan morfologi NP, b). kinerja produksi : Bobot badan dan persentase karkas, c). Perlemakan : kadar lemak abdominal, kadar lemak *sub cutan*, c). Kualitas daging: uji organoleptik (rasa, tekstur, warna, aroma, keempukan, penerimaan konsumen). Data akan dianalisis variansi, jika ada perbedaan nyata dilanjutkan uji Duncan's.

Hasil penelitian meliputi: a). Karakteristik Nanokapsul berbentuk amorf dengan ukuran partikel berbeda nyata ($P < 0,05$) rata-rata pada NP-Filtrat 541 nm dan pada NP-Jus 453 nm, pencernaan kurkumin NP-Filtrat 54% dan NP-Jus 71% sedangkan kontrol 35%; b). Kinerja produksi dan perlemakan menunjukkan ada perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) pada penambahan NP 1% menghasilkan kenaikan Bobot badan dan bobot hidup tertinggi c). kadar lemak abdominal 8,55% dan kadar lemak *sub cutan* 35,10%; d). Kualitas daging terbaik hasil uji organoleptik, kimia, fisik dan kolesterol darah adalah pada pemberian nanokapsul level 4% . **Kesimpulan:** level nanopartikel atau naokapsul filtrat kunyit terbaik untuk ditambahkan ke pakan itik adalah 1% tetapi jika menghendaki kualitas daging yang baik bisa diberikan pada level 4%. Saran perlu aplikasi NP-jus kunyit dalam ransum itik di tingkat peternak.

Kata kunci: Nanokapsul, Kunyit, Aditif-pakan, Kualitas-daging, Itik.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya penulis telah dapat menyelesaikan Laporan Kemajuan penelitian PSN-I dengan judul **“Nanoenkapsulasi Ekstrak Kunyit Dengan Kitosan Dan Sodium-Tripilifosfat sebagai Aditif-pakan untuk Perbaikan Produksi dan Kualitas Daging Itik Bebas Residu Antibiotik ”**

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Rektor melalui LPPM dan Dekan Fakultas Agroindustri, Universitas MercuBuana Yogyakarta yang telah memberikan fasilitas untuk penelitian ini.
2. Direktorat Jenderal Penguatan Riset dan Pengembangan c.q Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat (DRPM) yang telah memberikan pendanaan penelitian ini.
3. Seluruh Tim Dosen dan laboran Anggota Proyek Penelitian Nanopartikel kunyit (ibu Sonita, ibu Mamilisti, ibu Zarfanah dan Bp Slamet) yang telah mensukseskan seluruh rangkaian penelitian ini.
4. Kepada semua mahasiswa anggota tim penelitian: Moh. Ilyasa, Redi, Faisal, Fatkhan, Tanti, In-Dyah, Mays dan Dinda yang berjuang menghadapi suka maupun duka bersama dalam penelitian.
5. Semua pihak yang dengan tulus ikhlas telah berpartisipasi dalam proyek hibah PSN-i ini.

Penulis menyadari bahwa Laporan Kemajuan ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis senantiasa mengharapkan kritik dan saran yang membangun, dan semoga bermanfaat.

Yogyakarta, 5 Agustus 2018

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN	i
PENELITIAN STRATEGIS NASIONAL	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB 1. PENDAHULUAN	1
Latar Belakang	1
Perumusan Masalah	2
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	4
Feed additive.....	4
Ekstrak kunyit	4
Kitosan	5
<i>Sodium-Tripolyphosphate (STPP)</i>	5
Nasib ekstrak kunyit terenkapsulasi kitosan-STPP yang diberikan oral	5
<i>Roadmap</i> penelitian	6
BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	8
Tujuan dan Manfaat Khusus	8
Manfaat Penelitian	8
Urgensi (keutamaan) penelitian	9
BAB 4. METODE PENELITIAN	13
Lokasi Pelaksanaan Penelitian.....	13
Materi.....	13
Bahan dan alat.....	13
Teknik – teknik pengumpulan data.....	14
Tahun I, Tahap-1: Karakterisasi nanokapsul atau nanopartikel (NP).....	14
Tahun I, Tahap-2 Uji kinerja produksi dan kualitas Daging.....	17
Analisis Data.....	19
Bab 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI	20
Uji Pendahuluan.....	20
Hasil Tahun I Tahap 1: Uji karakteristik nanokapsul kunyit.....	21

Morfologi Nanokapsul	22
Ukuran Partikel	23
Uji Kecernaan Kurkumin (<i>invivo</i>) pada Itik Jantan Lokal	24
Hasil Tahun I Tahap 2: Uji Kinerja Produksi dan Kualitas daging	27
Hasil Kinerja Produksi.....	27
Bobot & Persentase Karkas	31
Bobot dan Persentase Bobot Lemak Abdominal	32
Bobot dan Persentase Lemak Subkutan	33
Uji kualitas sensoris atau uji organoleptik daging	34
Uji kualitas kimia daging	39
Uji kualitas fisik daging	42
BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA	46
BAB7. KESIMPULAN DAN SARAN	477
Kesimpulan	47
Saran	477
DAFTAR PUSTAKA	48

DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
1 Rencana Target Capaian Tahunan	12
2. Komposisi dan kandungan nutrien ransum basal*	18
3. Uji kadar air, rendemen, harga per g bk dan uji warna	20
4. Analisa data deskriptif ukuran partikel	24
5. Kecernaan kurkumin dalam NP jus dan NP filtrat pada Itik lokal.....	26
6. Konsumsi pakan, peningkatan bobot badan dan konversi pakan itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan.....	28
7. Bobot dan persentase karkas itik lokal jantan umur 10 minggu pada masing-masing perlakuan	31
8. Bobot dan persentase lemak abdominal itik lokal jantan umur 10 minggu pada yang ditambah nanokapsul kunyit pada pakan	32
9. Bobot dan persentase lemak subkutan itik lokal jantan umur 10 minggu yang ditambah nanokapsul kunyit pada pakan	33
10. Hasil uji kesukaan /sensoris daging itik rebus	34
11. Kualitas kimia nutrien daging itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan (%)	39
12. Kolesterol dan trigliserida darah itik umur 10 minggu yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan selama pemeliharaan 4 minggu (%)	40
13. Kadar asam lemak hati itik umur 10 minggu yang ditambah berbagai level nanokapsul dalam pakannya (%).....	41
14. Kualitas fisik daging itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan.....	43

DAFTAR GAMBAR

Gambar :	halaman
1. Roadmap Penelitian	7
2. Diagram total koleksi (Sundari,2014).....	16
3. Penampungan ekskreta itik	16
4. Morfologi beberapa jenis kunyit yang di jual di pasar Beringharjo	20
5. Warna kunyit dari asal yang berbeda setelah di kupas	21
6. Hasil foto (micrographs) menggunakan Scanning electron microcrobe	23
7. Hasil pengukuran bilangan distribusi ukuran nanopartikel (a) jus dan (b).....	24
8. Pengaruh penambahan level Nano Partikel (NP-Filtrat) pada bobot badan itik lokal jantan umur 10 minggu.....	30

DAFTAR LAMPIRAN

1. **Publish** , Artikel ilmiah dimuat di jurnal internasional (International Journal of Scientific and Engineering Research/IJSER 9(8): 215.-219, September 2018.
2. **Draf**, Artikel ilmiah dimuat di jurnal internasional bereputasi (ijps)
3. **Draf**, Artikel ilmiah dimuat di prosiding (International terindeks).
4. **Publish**, Artikel populer media cetak pada 8 September 2018 di KRJogya (Harian Kandha Raharja)
5. **Draf**, Hak Kekayaan Intelektual (HKI) : **Paten (sub-mit)**
6. **Draf**,. Buku Teknologi Tepat Guna, tercetak.
7. **ada wujudnya**, Purwarupa/Design Alat Mesin Blender-Mixer skala industry-
8. **Draf** Buku Ajar mata kuliah Teknologi Pakan (Chapter 15. Nano herbal feed additives)

BAB 1. PENDAHULUAN

Latar Belakang

Indonesia masih impor daging, pada 2015 telah disepakati alokasi impor daging sapi untuk kebutuhan industri sebanyak 23.880 ton dalam bentuk CL 65 dan CL 85 dengan rincian untuk NAMPA sebanyak 17.000 ton, APMISO 1.900 ton, AIDDI 2.500 ton, ASPEDATA 2.400 ton dan Ikatan Pedagang Bakso Indonesia (IPBI) 80 ton (Hartono, 2015). Guna meningkatkan kedaulatan, ketahanan dan keamanan pangan maka perlu ditingkatkan **produksi daging** nasional berikut kualitas, keamanan & kehalalannya, pencegahan penyakit hewan ternak, distribusi (menjaga stabilitas pasokan dan harga serta akses rumah tangga/RT), **diversifikasi** konsumsi berbasis sumber pangan lokal, **pasca panen** (peningkatan nilai tambah produk dengan mengolahnya). Kebutuhan daging masyarakat Indonesia 65% dipenuhi dari ayam, sedangkan sampel daging paha dan hati ayam dari peternakan rakyat berpotensi tidak aman untuk dikonsumsi karena adanya residu antibiotika mencapai 27,08% (Marlina *et al.*, 2015). Penggunaan antibiotika oksitetrasiklin dan amoksisilin sebagai aditif pakan/*growth promoters* pada pakan ayam broiler pada level 50-100 ppm dapat teresidu dalam daging dada sebesar 28-63 ppm (atau $\pm 50\%$ dari pemberian) dan dalam kotoran/ekskreta sebesar 64,5 ppm (pada lama pemberian 3-6 minggu), residu akan menurun seiring penurunan aras dan lama penggunaan (Wiyana *et al.*, 1999). Efek residu antibiotik dalam makanan dapat menyebabkan : gangguan pencernaan, gangguan kulit, anafilaksis, transfer bakteri resisten ke manusia, autoimun/efek imunologi, hipersensitifitas, karsinogenik, mutagenik, hepatotoksik, teratogenik, kekacauan reproduksi dan alergi (Nisha, 2008; Ruegg, 2013; Seri, 2013; dan Singh *et al.*, 2014). Kandungan lipid/kolesterol daging dengan kulitnya relatif tinggi pada unggas lokal (Itik). Riset secara luas telah menunjukkan bahwa *Low Density Lipoprotein cholesterol / LDL-C* adalah penyebab aterosklerosis, penyakit jantung koroner, stroke, tekanan darah tinggi, dan hiperkolesterolemia (Istiqomah, 2009).

Adanya kontroversi penggunaan antibiotik dan tingginya kolesterol daging diatas membuat bahan pangan hasil ternak menjadi tidak aman dikonsumsi, perlu upaya mencari bahan alami yang mempunyai fungsi pengganti antibiotik sekaligus penurun kolesterol. Salah satu potensi *herbal medicine* di Indonesia adalah **kurkumin** yang merupakan bahan aktif dari rimpang kunyit berfungsi sebagai : antiviral, antibakteri, antijamur, antiprotozoa, antiinflamasi, antioksidan, *anticancer*, hipolipidemik dan hipokolesterolemik (Araujo dan Leon, 2001). Kurkumin dalam ekstrak kunyit pada ayam broiler mempunyai kecernaan 46%

(bioavailabilitas rendah), dikeluarkan dalam feses sekitar 54% (Sundari, 2014) karena tidak larut air pada asam atau pH netral seperti kondisi di usus, dan ini penyebab sulitnya diabsorpsi (Maiti *et al.*, 2007). Teknologi nanoenkapsulasi ekstrak kunyit dengan kapsul kitosan *cross-linked* STPP ternyata mampu meningkatkan pencernaan kurkumin menjadi 70,64% (Sundari, 2014). Nanokapsul kunyit sediaan serbuk (yang diekstrak dengan etanol) telah berhasil diaplikasikan pada ayam broiler, menghasilkan level 0,4% mampu secara signifikan memperbaiki performan usus, pencernaan, kinerja produksi dan kualitas karkas serta menghasilkan daging bebas residu antibiotik yang tinggi protein, asam lemak EPA/DHA serta mineral tetapi rendah lemak abdominal, subkutan serta kolesterol (Sundari, 2014). Secara teknis nanokapsul diatas mampu menggantikan peran antibiotik sintetis bahkan lebih baik karena meningkatkan kualitas daging, tetapi secara ekonomis aplikasi pada ayam broiler atau ternak lain belum layak. Oleh karenanya telah dikembangkan nanokapsul kunyit sediaan cair (kunyit ekstrak air, yang lebih murah dan lebih baik). Penggunaannya dapat menggantikan antibiotik sintetis pada ayam broiler pada level 2% (Zuprizal *et al.*, 2015). Untuk itu diusulkan pada penelitian ini aplikasi lanjutan nanokapsul kunyit sediaan cair pengganti antibiotik sintetis pada ternak unggas lokal/Itik dan pengolahan dagingnya sebagai salah satu solusi permasalahan nasional diatas.

Perumusan Masalah

Hasil penelitian yang telah dilakukan dapat menghasilkan produk aditif pakan nanokapsul serbuk dan telah dipatenkan dengan no pendaftaran P00201406452 (nanopartikel ekstrak kunyit dengan etanol yang dienkapsulasi dengan kitosan *cross-linked* sodium-tripolifosfat), dan telah diperoleh level penggunaan yang optimum dalam ransum ayam broiler yaitu 0,4%. Tetapi produk ini (sediaan serbuk) memerlukan proses dengan alat yang mahal dan waktu yang lama (perlu pengeringan berkali-kali) dan harga produk yang relatif mahal (karena pemakaian etanol) dibandingkan antibiotik sintetis. Oleh karenanya telah pula dikembangkan teknologi proses pembuatannya yang relatif lebih cepat (sediaan cair) dengan alat sederhana (blender) dan lebih murah (pemakaian pelarut yaitu air dan asam sitrat yang relatif aman dan murah) hal tersebut juga sudah didaftarkan patennya no P00201508176.

Aplikasi sediaan NP cair memang lebih murah tetapi masih dirasa ribet / memerlukan waktu preparasi yang lebih lama karena setiap hari harus menyediakan lewat air minum. Oleh karenanya pada usulan ini akan coba diinklusi NP cair dalam ransum (bersamaan proses pembuatan pakan bentuk pellet) agar pemberian ke ternak itik lebih praktis dan dapat

diproduksi skala besar/ pabrikan. Rumusan khusus masalah penelitian ini disampaikan sebagai berikut:

1. Bagaimana design alat pembuat NP kunyit yang sederhana (blender-mixer), yang efektif dan efisien untuk diaplikasikan di tingkat peternak (teknologi tepat guna = TTG).
2. Berapa level optimal penggunaan nanopartikel (NP) kunyit sediaan cair dalam proses pemelletan (pembuatan pelet) ransum itik untuk menggantikan penggunaan antibiotik sintetis guna menghasilkan kuantitas dan kualitas produksi daging yang baik.
3. Bagaimana kuantitas dan kualitas produk daging hasil aplikasi teknologi ini di tingkat peternak mitra (sampling di kabupaten Bantul).
4. Metode pengolahan daging itik yang tepat untuk peningkatan kesejahteraan peternak.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

Feed additive

Feed additive atau aditif pakan adalah bahan yang tidak mengandung nutrisi yang ditambahkan dalam pakan ternak untuk meningkatkan efisiensi pakan, misal: antibiotik, probiotik, fitobiotik, oligosakarida/prebiotik, enzim-enzim, asam-asam organik, zat-zat warna, hormon (Zuprizal, 2006). Antibiotik biasanya digunakan untuk pengobatan penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Dalam industri pakan ternak antibiotik digunakan untuk mempercepat pertumbuhan ternak dan menurunkan FCR (*feed conversion ratio*) atau meningkatkan efisiensi pakan. Adanya peningkatan performan ayam yang mendapat antibiotik disinyalir adanya efek tidak langsung dari antibiotik tersebut dalam membunuh bakteri yang menghasilkan toksik sehingga pertumbuhan ternak tidak terganggu selain itu juga dapat meningkatkan kapasitas absorpsi nutrisi oleh dinding usus akibat menipisnya dinding usus (Zuprizal, 2006). Penggunaan antibiotik ini ternyata meninggalkan residu dalam hati (Oramahi, 2005), residu dalam daging sebesar $\pm 50\%$ dari pemberian dan dalam ekskreta/ kotoran ayam yang akan mencemari lingkungan (Wiyana *et al.*, 1999).

Ekstrak kunyit

Beberapa penelitian secara *in vitro* dan *in vivo* menunjukkan bahwa ekstrak kunyit mempunyai aktivitas sebagai: antibakteri, antiinflamasi (antiperadangan), antitoksik, antihiperlipidemia, dan antikanker. Kurkumin dapat meningkatkan sekresi empedu, dan meningkatkan aktivitas *lipase pancreas*, *amylase*, *trypsin* dan *chemotrypsin* (Chattopadhyay *et al.*, 2004). Sifat kurkumin yang tidak larut air dan rusak karena pH netral seperti diusus menyebabkan bioavailabilitasnya rendah, solusinya perlu dikapsulkan misal dengan kitosan. Sundari (2014) melaporkan pemberian serbuk nanokapsul ekstrak kunyit pada level $\geq 0,4\%$ dalam ransum signifikan meningkatkan protein, EPA dan DHA daging ayam, dikarenakan kurkumin memblokir COX dan LOX dalam metabolisme AA sehingga enzim Δ -5-*desaturase* meningkatkan konversi asam linoleat menjadi EPA dan DHA (Wall *et al.*, 2010). Bersamaan dengan itu menurun kolesterol: darah, hati dan daging diikuti peningkatan ekskresi kolesterol dalam ekskreta (feses). Pemberian 0,4% NP dari ransum juga meningkatkan pencernaan nutrisi dikarenakan peningkatan panjang mukosa sebagai tempat disekresikan enzim pencernaan dan absorpsi (Sundari, 2014). NP kunyit sediaan cair juga telah berhasil diaplikasikan dalam air minum ayam broiler sebanyak 2% dapat menggantikan

pemakaian antibiotik sintetis/ *feed additives* komersial tanpa berefek buruk pada kinerja dan produksi daging (Zuprizal *et al.*, 2015).

Kitosan

Kitosan mudah mengalami degradasi dan bersifat polielektrolit (terprotonasi dalam asam seperti kondisi di lambung), berdasarkan sifat tersebut maka kitosan dapat didegradasi menghasilkan monomer penyusunnya yaitu glukosamin (Sari, 2010). Ditambahkan oleh Aranaz *et al.*(2009) bahwa kitosan dapat terdegradasi secara *in vivo* dengan beberapa protease (lisozim, papain, pepsin). Kitosan adalah biopolymer alam dengan adanya amino yang reaktif dan grup hidroksil fungsional (Lin dan Zhang, 2006). Ia juga punya sifat biokompatibel seperti meningkatkan permeabilitas membran (Wu *et al.*, 2005). Lebih dari itu ia juga mempunyai kemampuan meningkatkan stabilitas karena sifat-sifatnya: daya adhesif yang tinggi, harga murah, non toksik, kekuatan mekanikal yang tinggi, larut air (Yang *et al.*, 2004). Dengan sifat tersebut kitosan banyak dipakai sebagai kulit kapsul, termasuk untuk mengkapsulkan kurkumin dalam penelitian ini. Kitosan menunjukkan aktivitas hipokolesterolemik dengan mekanisme peningkatan ekskresi asam empedu dan total steroid yang memicu peningkatan regulasi biosintesis asam empedu (Yau dan Chiang, 2006). Diharapkan fungsi kitosan dapat menurunkan kadar lemak / kolesterol produk daging itik, dalam penelitian ini.

Sodium-Tripolyphosphate (STPP)

STPP bermuatan negatif banyak dipakai untuk menguatkan ikatan ionik antara kitosan dan bahan yang disalut. Muatan yang berlawanan dari polielektrolit dapat menstabilkan kompleks *intermolecular*. Polielektrolit kompleks dapat digunakan untuk enkapsulasi dari makromolekul (Swatantra *et al.* 2010). Rahiemna *et al.* (2011) dan Sowasod *et al.* (2012) menemukan bahwa gugus fosfat TPP membentuk *cross-linked* dengan grup amonium dari kitosan dalam nanokapsul. Adanya *cross-linked* antara kitosan dan STPP akan mengurangi degradasi kapsul ini di lambung sehingga dapat diabsorpsi di usus dengan baik. Selain itu STPP akan membantu penyediaan polifosfat dalam sintesis ATP (energi) dalam tubuh.

Nasib ekstrak kunyit terenkapsulasi kitosan-STPP yang diberikan oral

Kurkumin dalam ekstrak kunyit pada ayam broiler mempunyai pencernaan 46% (bioavailabilitas rendah), karena tidak larut air pada asam atau pH netral, dan ini penyebab sulitnya diabsorpsi di usus (Maiti *et al.*, 2007). Nanokapsul meningkatkan pencernaan kurkumin menjadi 70,64% (Sundari, 2014). Berkenaan sifat tersebut untuk meningkatkan

efisiensi dan efektivitas kurkumin yang mempunyai cas negatif maka dilakukan nanoenkapsulasi kurkumin/ekstrak kunyit dalam kapsul kitosan yang bercas positif, tetapi ikatan kitosan ini mudah terdegradasi pada pH asam di lambung maka dilakukan *cross-linked* dengan STPP yang bercas negatif sehingga kapsul kurkumin dan kitosan aman sampai di usus, ini dikenal dengan ***drug delivery system***. Nanokapsul ekstrak kunyit telah berhasil diaplikasikan pada ayam broiler, pada level optimal mampu secara signifikan memperbaiki performan usus, pencernaan, kinerja produksi dan kualitas karkas serta menghasilkan daging bebas residu antibiotik yang tinggi protein, asam lemak EPA/DHA serta mineral tetapi rendah lemak abdominal, subkutan serta kolesterol (Sundari, 2014; Zuprizal, 2015).

Roadmap penelitian

Dari penelitian pertama (dana swadaya, beasiswa super semar/BPPS dan hibah DD semasa studi S3 tahun 2011-2013) dihasilkan nanopartikel (NP) kunyit berbentuk serbuk (usul paten *in process* no permohonan **P00201406452**, pemenang uber HKI 2014), telah dilakukan evaluasi ekonomi harga produk Rp 6000/g. Produk ini terlalu mahal dan tidak layak secara ekonomi untuk diaplikasikan pada budidaya ayam broiler dibanding *bacitracin* Rp 50,-/g. Oleh karenanya dilakukan pengembangan dengan penelitian kedua (PUPT 2013-2015) berupa penggantian bahan pengekstrak kunyit dan pelarut kitosan, ekstraksi kunyit dengan etanol 96% terlalu mahal maka diganti dengan aquades, dan pelarut kitosan dari buffer asetat pH4 rumit dalam penyiapannya maka diganti dengan asam sitrat 2,5% pada formulasi ekstrak kunyit-kitosan *cross-linked* TPP (metode gelasi ionik), metode sediaan cair inipun telah diusulkan paten melalui **pemenang uber HKI 2015** no permohonan **P00201508176**.

Dari uji coba kunyit ekstrak air dan pelarut kitosan dengan asam sitrat untuk daya antibakteri dengan metode Kirby-Bour pada *E. coli* menghasilkan diameter hambat 10 mm pada konsentrasi 1000 µL/mL dan pada ekstrak etanol diameter hambat 10 mm dicapai pada konsentrasi 2500 µL/mL. Sedang uji coba pencernaan bahan organik (BO) pakan pada ayam broiler dengan penambahan 0,4% nanokapsul ekstrak air menghasilkan pencernaan 78,9% signifikan berbeda nyata ($P < 0,05$) lebih besar dibanding ekstrak etanol menghasilkan pencernaan BO 75,68%. Sediaan serbuk membutuhkan proses pengeringan yang berarti tambah ongkos dan waktu produksi, maka telah dicoba sediaan cair pada budidaya ayam broiler dicapai level yang baik 2%, dan pada puyuh petelur 1% (Hibah PUPT-UGM 2013-2015). Untuk budidaya unggas lokal seperti Itik maka diperlukan penelitian lanjutan (lihat Gb.1 *Roadmap penelitian*).

PENELITIAN MANDIRI, DANA BPPS DAN SUPER SEMAR UNTUK
DISERTASI SUNDARI (2011-2012)

Uji Kecernaan dan ME ekstrak kunyit, kitosan, STPP dan serbuk Nanokapsul ekstrak kunyit dengan etanol serta Nanokapsul ekstrak kunyit dengan air pada Ayam broiler → dihasilkan level optimal 0,4% (**Publish di jurnal nasional terakreditasi : Jitaa 38 (1):41-46, March 2013 dan JAP accepted 13 Maret 2013 publish online 16(2):107-113, May 2014**)



HIBAH DISERTASI DOKTOR (2012-2013)

Formulasi dan karakterisasi Nanokapsul ekstrak kunyit dengan kitosan dan sodium tripolifosfat → dihasilkan nanokapsul serbuk formula terbaik Ekstrak Kunyit:Kitosan:STPP = 2:2:1
Dipakai beberapa metode pengeringan = *Freeze drying, spray drying, cabinet drying* serta *sun drying* → diperoleh metode optimal *cabinet drying*
Publish in ijser 5(4):1261-1265, April 2014, terindex thomson reuters impact factor 3,4 (usul paten in process no permohonan P00201406452, pemenang uber HKI 2014)



PUPT-UGM (mahasiswa S3 th 2013-2014 dan Anggota tahun 2015):

Th-1: Uji Nanokapsul serbuk dalam ransum pada kinerja & kualitas daging ayam broiler → dihasilkan level terbaik 0,4%.
Metode pembuatan NP serbuk proses lama dan mahal, maka dikembangkan NP sediaan cair Publish di Ijps 13(1):31-35, April 2014, terindex scopus.
Th-2: Uji Nanokapsul cair dalam air minum pada kinerja & kualitas daging ayam broiler → dihasilkan level terbaik 2%.
(telah diusulkan paten melalui pemenang uber HKI 2015 in-process P00201508176)
Publish in jurnal terscopus Ijps 14(7):403-406, July 2015 dan di Jitaa 42(1):6-13, March 2017
Th-3: Uji Nanokapsul cair pada kinerja & kualitas telur Puyuh → dihasilkan level terbaik 1%. (**skripsi 6 mhs in process**)
(Luaran 1 disertasi + 2 tesis + 10 skripsi)



USULAN STRANAS, 2017 untuk pendanaan 2018-2020

Th-1: Uji Nanokapsul cair dalam ransum pada kinerja & kualitas daging Itik → dihasilkan level terbaik
(akan didesign luaran alat pencampur/pembuat Nanokapsul "TTG" skala peternak)
Th-2: Aplikasi Nanokapsul cair level terbaik dalam ransum pada kinerja & kualitas daging Itik → di tingkat peternak
(draft paten Formula Ransum Itik pedaging plus nanokapsul kunyit atau metode pembuatan NP skala peternak)
Th-3: Berbagai pengolahan dan pengemasan produk daging Itik → dihasilkan metode pengolahan daging Itik yang terbaik.
(rencana publikasi makalah ke jurnal Internasional ijser th 1 & ijps th ke-2)



RENCANA PENELITIAN SELANJUTNYA: 2020-2022

Th-1: Uji Nanokapsul cair dalam ransum pada kinerja & kualitas telur Itik konsumsi → dihasilkan level terbaik
Th-2: Berbagai pengolahan dan pengemasan produk telur Itik → dihasilkan metode pengolahan telur Itik yang terbaik
Th-3: Aplikasi Nanokapsul cair level terbaik dalam ransum pada kinerja & daya tetas telur Itik pembibit.
Direncanakan untuk tahun-tahun selanjutnya akan dilakukan pengujian pascapanen: pengemasan, penjajagan pasar, promosi, membuat web/ blog jejaring sosial sebagai sarana komunikasi produk dengan pasar. Penulisan buku ajar, Pengurusan paten/ HKI dan mencari kerjasama dengan industri pakan/perusahaan farmasi (usul ke PSNkonsorsium, PTUPT atau yang relevan lainnya). Launching produk. Selanjutnya akan dicoba pada ternak lain dengan mengutamakan multidisiplin/kerjasama

Gambar 1. Roadmap Penelitian

BAB 3. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN

Tujuan dan Manfaat Khusus

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah untuk mendapatkan ternak dan produknya yang sehat dan aman, melalui pemberian *feed additive* nanopartikel (NP) dari kunyit guna menggantikan pemakaian antibiotik sintetis untuk mendukung program pemerintah dalam mewujudkan kedaulatan, ketahanan dan keamanan pangan nasional.

Adapun target khusus dalam penelitian ini adalah: Diperoleh level yang tepat dari pemberian NP dari kunyit pada unggas lokal / Itik pedaging.

1. Penelitian ini bertujuan pada Tahun I (tahun 2018) diperoleh: 1). **Produk /metode** pembuatan Nanopartikel (NP) dan pemakaian alat pencampur (blender-mixer) yang tepat untuk aplikasi NP di tingkat peternak (dihasilkan **draf teknologi tepat guna /TTG**) dan karakterisasi sediaan cair nanokapsul ekstrak kunyit yang siap diberikan oral meliputi : ukuran dan morfologi nanopartikel. 2).**Level NP cair yang optimal** pada ransum Itik. 3). **Publikasi:** draf pada jurnal internasional ijsr/ijps dan nasional tidak terakreditasi dan sdh diseminarkan Nasional.4).**draf buku & paten metode inklusi NP dalam pakan pelet.**

2. Tahun II (tahun 2019) diperoleh: 1). Produk **Alat TTG** . 2). **Produk /metode** Level NP yang tepat hasil uji coba inklusi sediaan cair dalam pakan pelet pada performan produksi serta kualitas daging itik di tingkat peternak. 3). **tereview Publikasi** pada jurnal internasional **terindex** ijps/ submitted pada nasional terakreditasi jita dan terbit pada jurnal nasional tdk terakreditasi, **terdaftar paten di dirjen HKI**, proses editing buku.

3. Tahun III (tahun 2020) diperoleh: 1). **penerapan alat TTG & Metode** yang tepat pengolahan daging Itik (tahun-2) untuk meningkatkan pendapatan peternak. 2). **buku terbit & Publikasi accepted** pada jurnal internasional ijps/ijser, Nasional terakreditasi jita & tidak terakreditasi Agrisaint dan pelaksanaan seminar Nasional dan 3). **Menunggu granted paten HKI.**

Manfaat Penelitian

Salah satu kebijakan pemerintah yang terkait langsung maupun tidak langsung dengan upaya mewujudkan ketahanan dan keamanan pangan adalah :

peningkatan produksi daging serta diversifikasi pangan (Nomor 19/Permentan/HK.140/4/2015). Oleh karena itu dengan berhasilnya diproduksi aditif pakan pengganti antibiotik sintetis (NP kunyit) dan alat pendukungnya diharapkan dapat mengurangi ketergantungan pada impor aditif pakan/ antibiotik, impor daging serta bibit ternak. Saat ini 65% total kebutuhan daging masyarakat Indonesia dipenuhi dari ayam terutama broiler, namun kita semua telah mengetahui bahwa semua komponen bibit, bahan pakan termasuk aditif pakan dalam industri ayam broiler hampir semuanya impor. Dipandang perlu untuk mencari solusi atas semua masalah diatas dengan mulai budidaya unggas lokal seperti itik untuk menyediakan daging serta diversifikasi konsumsi pangan untuk meningkatkan kedaulatan /kemandirian bangsa, mengurangi ketergantungan impor dan menghemat devisa negara.

Manfaat penelitian bagi *stakeholders*: bagi Perguruan Tinggi/PT (peneliti dan mahasiswa) sebagai sarana melaksanakan tri dharma PT (Pendidikan, penelitian/pengembangan ilmu, dan pengabdian pada masyarakat/aplikasi hasil penelitian), bagi masyarakat konsumen produk peternakan akan tersedia daging yang sehat, tinggi protein – rendah lemak dan bebas residu antibiotik, untuk mitra dunia usaha (produsen pabrik pakan dan peternak) akan mendapatkan solusi alternatif pengganti antibiotik sintetis untuk memproduksi pakan yang baik guna menghasilkan produk yang baik, peternak akan mendapatkan transfer ilmu : manajemen budidaya Itik yang baik, cara formulasi pakan yang baik, penanganan pasca panen / pengolahan daging hasil ternak agar punya daya saing/ nilai jual yang baik. Selama ini peternak selalu dalam posisi sulit dimana harga pakan selalu naik tetapi mereka tidak bisa menetapkan harga jual produk ternak hidup. Harga jual ternak hidup berfluktuasi mengikuti harga pasar, sehingga sangat perlu bagi peternak dibekali ilmu pengolahan produk/daging ternak untuk meningkatkan nilai jual.

Urgensi (keutamaan) penelitian

Pada era perdagangan bebas sekarang ini MEA 2015 dan WTO 2020, setiap negara dituntut untuk dapat menghasilkan produk yang bermutu atau berkualitas tinggi termasuk pakan (aditif pakan) agar dapat bersaing di pasar internasional. Adanya SPS (*Sanitary and Phyto Sanitary*) menuntut produsen pakan agar mengikuti

peraturan untuk menghasilkan pakan bermutu sesuai dengan preferensi konsumen. Pakan yang diproduksi tentunya harus sesuai dengan standar SNI (Standar Nasional Indonesia) dan standar internasional (*Codex Alimentarius Commission*). **Pakan yang baik harus memenuhi persyaratan mutu yang mencakup aspek keamanan pakan, aspek kesehatan ternak, aspek keamanan pangan dan aspek ekonomi.** Keempat aspek diatas akan berpengaruh pada kesehatan ternak, penyediaan pangan hasil ternak dan keamanan konsumen dalam mengkonsumsi hasil ternak serta efisiensi biaya agar dihasilkan aditif pakan yang bernilai ekonomi. Selain itu hal ini juga sesuai dengan Renstra Kementerian Pertanian 2015-2019 terdapat enam sasaran strategis untuk mempercepat pembangunan infrastruktur pertanian di Indonesia yaitu : swasembada padi, jagung, dan kedelai serta **peningkatan produksi daging** dan gula, juga **peningkatan diversifikasi pangan** (Nomor 19/Permentan/HK.140/4/2015 pada 6 April 2015). Sasaran strategis lainnya adalah **peningkatan komoditas bernilai tambah dan berdaya saing dalam memenuhi pasar ekspor dan substitutor (pengganti) impor.** Ketergantungan terhadap impor: bibit ternak, bahan pakan (termasuk pelengkap dan aditif pakan), peralatan dan obat-obatan, akan membuat negara kita sulit mencapai ketahanan pangan. Oleh karena itu, upaya untuk mengurangi ketergantungan terhadap impor harus terus dilakukan misalnya dengan meningkatkan kuantitas dan kualitas ternak lokal/itik, seperti ajuan penelitian ini. Dalam penelitian ini akan diteliti nanoenkapsulasi ekstrak kunyit (sediaan cair) sebagai *feed additive* pengganti antibiotik sintetis pada budidaya ternak Itik. Adanya kontroversi penggunaan antibiotik diatas, perlu upaya mencari bahan alami yang mempunyai potensi pengganti fungsi antibiotik. Beberapa telah ditemukan zat *additive* pengganti antibiotik seperti : probiotik, prebiotik, asam-asam organik, minyak esensial, berbagai jenis enzim dan herbal (seperti kunyit dengan bahan aktifnya kurkumin). Kurkumin dalam dosis yang tepat terbukti mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi ternak tanpa mempunyai efek samping bagi ternak dan konsumen yang mengkonsumsinya. Efek jamu NP kunyit lebih cepat dan lebih baik karena lebih banyak terabsorpsi dan terdistribusi dengan baik ke seluruh sel tubuh, sehingga memberikan perlindungan/pemeliharaan, peningkatan, dan pemulihan kesehatan bahkan penyembuhan/pengobatan dari berbagai serangan radikal bebas/mikroorganisme (yang dapat diuji pada performan usus, performan

produksi dan kualitas produk (lipid /kolesterol) daging (Sundari, 2014). Dengan demikian penelitian terobosan aplikasi nanokapsul ekstrak kunyit sediaan cair untuk menghasilkan daging unggas lokal (Itik) yang bebas residu antibiotik dan rendah kolesterol serta murah, ini **orisinal dan belum ada yang meneliti serta sangat perlu dilakukan guna pengembangan ilmu pengetahuan (ipteks), peningkatan efektivitas dan efisiensi produksi daging serta mendukung diversifikasi konsumsi daging unggas lokal /aneka ternak Itik**. Disamping itu juga ikut menggerakkan pertumbuhan ekonomi masyarakat petani kunyit/ peternak serta industri kimia pabrik kitosan-STPP dalam produksi guna mengurangi ketergantungan impor aditif pakan / daging, serta menghemat devisa negara.

Luaran Temuan/inovasi yang ditargetkan setiap tahunnya dan gambaran produk yang dapat langsung dimanfaatkan dari hasil penelitian ini dan cara penerapannya (Tabel 1).

Tabel 1 Rencana Target Capaian Tahunan

No.	Jenis Luaran				Indikator Capaian		
	Kategori	Sub Kategori	Wajib	Tambahan	TS ¹⁾	TS+1	TS+2
1	Artikel ilmiah dimuat di jurnal ²⁾	Internasional bereputasi		✓	draf	reviewed	published
		Internasional tidak terindeks		✓	published	Tidak ada	Tidak ada
		Nasional Terakreditasi		✓	Tidak ada	draf	accepted
		Nasional tidak terakreditasi		✓	Tidak ada	published	Tidak ada
2	Artikel ilmiah dimuat di prosiding ³⁾	Internasional Terindeks			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Nasional		✓	draf	terdaftar	Sdh dilaksanakan
	Artikel populer	Media cetak		✓	published	published	published
3	<i>Invited speaker</i> dalam temu ilmiah ⁴⁾	Internasional			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Nasional			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
4	<i>Visiting Lecturer</i> ⁵⁾	Internasional			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI) ⁶⁾	Paten	✓		draf	terdaftar	terdaftar
		Paten sederhana			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Hak Cipta			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Merek dagang			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Rahasia dagang			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Desain Produk Industri			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Indikasi Geografis			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Perlindungan Varietas Tanaman			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
		Perlindungan Topografi Sirkuit Terpadu			Tidak ada	Tidak ada	Tidak ada
6	Teknologi Tepat Guna ⁷⁾		✓		draf	produk	penerapan
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/ Rekayasa ⁸⁾		✓		draf	produk	penerapan
8	Buku Ajar (ISBN) ⁹⁾			✓	draf	Proses editing	Sudah terbit
9	Tingkat Kesiapan Teknologi (TKT) ¹⁰⁾			✓	4	5	6

¹⁾ TS = Tahun sekarang (tahun pertama penelitian)

²⁾ Isi dengan tidak ada, draf, submitted, reviewed, *accepted*, atau *published*

³⁾ Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁴⁾ Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁵⁾ Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau sudah dilaksanakan

⁶⁾ Isi dengan tidak ada, draf, terdaftar, atau *granted*

⁷⁾ Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan

⁸⁾ Isi dengan tidak ada, draf, produk, atau penerapan

⁹⁾ Isi dengan tidak ada, draf, atau proses *editing*, atau sudah terbit

¹⁰⁾ Isi dengan skala 1-9 dengan mengacu pada Lampiran 1

BAB 4. METODE PENELITIAN

Lokasi Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada tahun I (Februari - November 2018) pada tahap-1 *Formulasi nanokapsul kunyit* menggunakan alat teknologi tepat guna (TTG) hasil rekayasa, di Laboratorium Kimia, Universitas Mercu Buana Yogyakarta (UMBY). Dilanjutkan tahap-2 aplikasi ke ternak Itik *uji kinerja produksi* dilaksanakan di kandang percobaan UPT Kebun dan Ternak UMBY. Analisis morfologi nanokapsul menggunakan SEM di LIPI Gunung Kidul Yogyakarta. Analisis ukuran partikel dilaksanakan dengan PSA di BIT-BPPT Serpong. Analisis lipid : trigliserida, total kolesterol, HDL-C dan LDL-C dan analisis asam lemak di Fak. Teknologi Pangan UGM. Analisis kualitas fisik, kimia dan organoleptik daging di Lab. Kimia, PHP dan Sensoris UMBY.

Materi

Bahan dan alat

Bahan penelitian. Rimpang Kunyit dibeli di pasar Beringharjo Yogyakarta. Kitosan 95% DD diperoleh dari CV. Chimultiguna Indramayu. STPP *tech grade*, Asam sitrat, Aquades dari toko kimia brataco Yogyakarta. Itik jantan umur 6-10 minggu, bahan pakan /ransum basal seperti tabel 2 (jagung kuning giling, tepung ikan, bungkil kedelai, dedak padi, minyak sawit, tepung batu kapur). Air minum, vitamin, vaksin, rodalon, Bahan kimia analisis nutrien daging : HCl, NaOH, asam borat, dan analisis lipid *enzim CHOD-PAP (cholesterol oxidase-p-amino phenozone) dan GPO-PAP (Glycerol phosphate oxidase-p-amino phenozone, produksi Diasys)* dan lainnya.

Alat penelitian. Vortex, timbangan analitik, corong, *DelsaTM Nano Submicron Particle Size dan Zeta Potential Analyzer (Beckman Coulter)*, erlenmeyer, blender merk sharp, pH meter, pipet tetes, mikropipet, pipet ukur, propipet, gelas ukur, mikroskop elektron (SEM), *Spectrophotometer UV – Vis mini (shimidzu)*, oven, Labu takar, *hair dryer*, pencil, label, buku data, *camera digital*, oven, *beaker glass*, mixer skala 20 Liter, mesin pellet, cabinet dryer dan alat pencampur pakan, Bangunan kandang dan kandang kelompok (21 petak) berukuran p

x l x t = 100 x 50 x 50 cm. Tempat pakan dan tempat minum, Thermometer dan hygrometer ruang, Timbangan ternak dan pakan, Seperangkat alat bedah (pisau, baki, gunting, jangka sorong, telenan, dll), Seperangkat alat analisis lipid: GC, elisa rider, kuvet, pipet, spuit, sentrifuge, dll), Seperangkat alat analisis kimia proksimat daging: oven, tanur, sokhlet, dll. Seperangkat alat analisis kualitas fisik daging (plat kaca, *Pil Tendernes*, pH meter, waterbath, dll). Seperangkat alat uji sensoris: Lab. Sensoris, borang kuisioner, alat saji dan *waterbath*.

Teknik – teknik pengumpulan data :

Tahun I, Tahap-1: Karakterisasi nanokapsul atau nanopartikel (NP)

Uji Pendahuluan

Didahului dengan penelitian pendahuluan, untuk mencari jenis kunyit yang terbaik. Di ambil 3 macam jenis kunyit dari beberapa daerah asal yang sudah tersedia di pasar pusat jamu Pasar Beringharjo. Kemudian di uji kadar air, skor warna kuning dan merah (pertanda kadar kurkuminoid), rendemen setelah di kupas serta harga.

Pembuatan sediaan cair nanokapsul filtrat dan jus kunyit dengan kitosan-STPP atau **Formulasi filtrat-kunyit dengan kitosan-STPP skala lapangan/peternak**. Cara produksi NP kunyit sediaan cair skala industri yaitu, Rimpang kunyit 4 kg dikupas dan *diblanching* dengan larutan asam sitrat 0,05% (2 g) dan di masukkan kedalam air mendidih selama 5 menit. Masukan rimpang kunyit dan 5 L aquades ke dalam blender- mixer (Alat TTG, Gambar 12) selama 30 menit, disaring dan didapat filtrat kunyit Sedangkan yang tanpa disaring, di dapatkan Jus kunyit). (Filtrat atau Jus kunyit, masing-masing terpisah dimasukkan kembali ke mixer blender. Kemudian di enkapsulasi dengan Kitosan 50 g yang sudah dilarutkan dalam 4 L asam sitrat 2%, dengan cara di mixer selama 30 menit. Kemudian di cross-link dengan ditambahkan STPP 25g yang telah dilarutkan dalam 1 L aquades, dengan cara dicampur kedalam mixer besar (alat TTG) kapasitas 20 L selama 30 menit, hasil didapat nanokapsul kunyit sediaan filtrat atau jus cair konsentrasi 100%.

Hasil sediaan NP cair hasil pemakaian alat TTG tersebut dikarakterisasi :

Uji Karakterisasi Nanokapsul

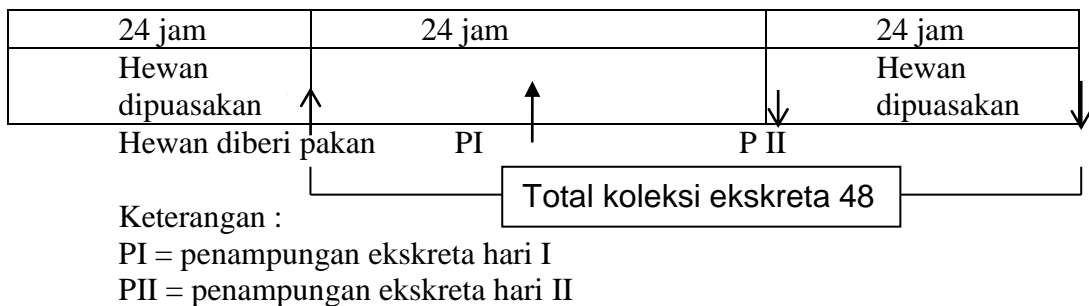
Uji **morfologi** dilakukan menggunakan SEM. Ambil 150 ml larutan dari sediaan cair nanoenkapsulasi sediaan filtrat dan jus cair konsentrasi 100%, , masukkan pada *baker glass*, tempatkan diatas magnetic stirer dengan waktu 2 jam, lalu

hidupkan pemanas dengan suhu 100 °c hingga menjadi pasta, lalu dikeringkan dalam cabinet dry dengan suhu 50 °c selama 30 menit hingga menjadi serbuk atau sediaan padat lalu diuji morfologinya. Morfologi nanopartikel diperiksa menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Skema diagram standar SEM JSM-6510LA dari fabrikasi JEOL yang digunakan dalam penelitian ini dengan analisis komposisi kimia berupa detektor sinar X (Sujatno *et al*, 2015). pengukuran dilakukan di lab SEM – BPTBA LIPI Gunung kidul.

Untuk mengetahui **ukuran partikel** sediaan menggunakan alat *DelsaTM Nano Submicron Particle Size dan Zeta Potential Analyzer (Beckman Coulter)* di BIT-BPPT Serpong. Preparasi sampel: Ambil 15 ml larutan dari sediaan nanoenkapsulasi sediaan filtrat dan jus cair konsentrasi 100, masukkan pada corong yang sudah terbalut kertas *whiteman* 40 yang ditampung pada labu *erlenmayer*, masukkan 10ml pada *vial* ditambah tween 80 sebanyak 10 µl, vortex selama 30 detik. Sampel NP cair sebanyak 2 tetes ditambahkan 5 ml aquabides dicampur dengan cara membolak-balik. Setelah itu diambil 3 ml dan dimasukkan ke dalam kuvet untuk dianalisis ukuran partikelnya (ulangan 2 kali) dengan *Zetasizer Nano ZS (Malvern Instrument Ltd., Grovewood, Worcestershire, UK)* yang menggunakan teknik *Dynamic Light Scattering* (DLS). Parameter yang dianalisa meliputi diameter partikel rerata (Z_{Ave}) dan indeks polidispersitas (PI). Potensial Zeta diukur dengan metode Laser Dropper Electrophoresis (LDE) menggunakan peralatan yang sama (Mardiyati *et al*, 2012) di Nanotech herbal Serpong.

Uji pencernaan kurkumin pada itik (*invivo*) dengan metode total koleksi: dimaksudkan untuk mengevaluasi keberhasilan teknik nanoenkapsulasi filtrat dan jus kunyit yang dipakai sekaligus fungsi masing-masing dalam tubuh, menggunakan analisa pencernaan kurkumin dalam nanokapsul. Pencernaan suatu bahan dapat dihitung dengan mengurangi zat makanan dalam feses/ekskreta dari zat makanan yang dimakan dibagi dengan zat makanan yang dimakan lalu dikalikan 100% (Tillman *et al.*, 1991 *cit* Abun, 2007). Itik lokal jantan sebanyak 20 ekor dialokasikan kedalam 20 kandang, masing-masing berisi 1 ekor, umur itik 10 minggu, Itik dipelihara dalam kandang baterai individu diberi pakan dijatah sesuai perlakuan dan air minum secara *adlibitum*. Itik yang digunakan memiliki bobot rata – rata yang homogen. P1 adalah Itik bernomer (34, 41, 43) dengan perlakuan pakan kontrol, P2

adalah itik bernomer (49, 13, 54) dengan perlakuan penambahan nanokapsul filtrat kunyit dan P3 adalah itik bernomer (42, 28, 58) dengan perlakuan pakan tambahan nanokapsul jus kunyit. Kandungan nutrisi bahan pakan penyusun ransum basal Tabel 2. Sebelum periode koleksi (Gambar 2) Itik diadaptasikan dengan lingkungan (kandang, pakan dan peneliti agar tidak stress) selama 1 minggu. Pada periode total koleksi hari pertama semua itik dipuaskan tetapi air minum *adlibitum*, pada hari kedua, kelompok P1 – P3 diberi pakan sesuai perlakuan sejumlah pakan masa adaptasi (25 gram), sedangkan kelompok PO tetap tidak diberi pakan tetapi air minum *adlibitum*. Pada hari ke-3 semua Itik dipuaskan lagi. Pada hari ke-2 sampai ke-3, ekskreta ditampung dengan kantong plastik (Gambar 3) pada belakang anus itik yang dikaitkan dengan selotip(modifikasi Revington *et al.*, 1991; Adeola *et al.*, 1997), total koleksi ekskreta 48 jam.



Gambar 2. Diagram total koleksi (Sundari,2014)



Gambar 3. Penampungan ekskreta itik

Uji kadar Kurkumin: Pembuatan kurva standar pengukuran serapan larutan standar 0,01-0,1 mg, dilakukan dengan menggunakan nilai orde turunan, orde penghalusan, dan jumlah jendela yang optimum. Amplitudo DL dari spektrum standar diukur dan dibuat kurva hubungan antara konsentrasi versus amplitudo yang digunakan untuk penentuan kadar kurkuminoid selanjutnya. Analisis dengan Spektrofotometri UV-Vis mini, sampel pakan sebanyak 1 gram dan sampel ekskreta sebanyak 0,2 gram, dimasukkan ke tabung reaksi kemudian ditambahkan 10 mL metanol dan dilakukan penyaringan dengan kertas whatman no. 42. Baik sampel pakan dan ekskreta maupun standar diukur serapannya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 625 nm.

Rumus Perhitungan Kecernaan Kurkumin

Kurkumin masuk = $(\sum \text{Pakan yang diberikan} - \text{sisa pakan}) \times \text{Bahan kering pakan} \times \text{kadar kurkumin pakan}$

Kurkumin keluar = $(\sum \text{Ekskreta} \times \text{Bahan kering}) \times \text{kadar kurkumin ekskreta}$

Kecernaan kurkumin = $\frac{\text{Kurkumin masuk} - \text{Kurkumin Keluar}}{\text{Kurkumin masuk}}$

Tahun I, Tahap-2 Uji kinerja dan Kualitas Daging:

Hasil NP filtrat kunyit yang didapat dalam penelitian tahap-1 (sesuai proposal) diuji *in-vivo* di kandang percobaan UPT Kebun Universitas Mercu Buana Yogyakarta pada kinerja produksi bobot hidup dan persentase karkas dan uji kualitas daging Itik secara organoleptik serta hasil akan dipublikasikan dalam seminar nasional dan jurnal internasional ijser. Juga akan dibuat TTG dan pengajuan paten.

Penelitian dikerjakan dengan rancangan percobaan acak lengkap pola searah untuk Tahun-I, Itik jantan sebanyak $7 \times 3 \times 3 = 63$ ekor umur 6-10 minggu dibagi secara acak ke dalam 7 kelompok perlakuan dengan 3 ulangan dan masing-masing ulangan berisi 3 ekor. Sebelum dilakukan penelitian, baik ruangan, kandang dan peralatan disucihamakan dengan desinfektan Merk Rodalon. Satu minggu sebelum periode perlakuan untuk menghindari stress ternak diadaptasi terhadap tempat dan kondisi perlakuan diberi ransum komersial disubstitusi dengan ransum perlakuan. Adapun metode yang digunakan adalah metode eksperimen, sebagai berikut: ternak diberi makan Ransum Basal (RB) seperti Tabel 2 dan dari 7 perlakuan yaitu penambahan

NP dalam ransum: kontrol ransum basal tanpa NP (**P1**), RB+NP 1%(**P2**), RB+NP 2%(**P3**), RB+NP 3%(**P4**), RB+ NP 4%(**P5**), RB+NP 5% (**P6**) dan RB+NP 6%(**P7**). Ternak diberi pakan ransum sesuai perlakuan dan air minum secara *ad-libitum* selama 4 minggu. Variabel yg diukur meliputi: a). kinerja bobot badan, b). persentase karkas c). lemak abdominal dan *sub cutan*, d). Kualitas fisik daging uji organoleptik (rasa, tekstur, warna, aroma, keempukan, penerimaan konsumen).

Tabel 2. Komposisi dan kandungan nutrisi ransum basal*

Bahan Pakan	Grower (6-10 minggu) (%)
Jagung kuning giling	60,00
Dedak padi	15,00
Bungkil kedelai/SBM 45	20,00
Tepung ikan	3,00
Minyak sawit	1,00
Batu kapur	0,55
Garam NaCl	0,15
Masamix **	0,30
Total	100,00
Kandungan Nutrien	
Protein kasar (%)	17,54
ME (kcal/kg)	3094,37
Lemak kasar (%)	3,78
Serat kasar (%)	3,49
Kalsium (%)	1,13
Fosfor tersedia (%)	0,16
Lisin (%)	1,05
Metionin (%)	0,32

Keterangan :

*Standar kebutuhan nutrisi itik umur 6-10 minggu (BPTP Banten, 2010): protein 15,4%; Lys 0,9%; Met & Sis 0,57%; ME 2900 kcal/kg, Ca 0,72%; P av 0,36%. (Menurut NRC (1994): PK 16%, ME 3000 kcal/kg)

** Komposisi masamix per kilogram : vit A 810000 IU, D3 212000 ICU, E 1,8 g, K3 0,18 g, B1 0,112 g, B2 0,288 g, **B6 0,3 g**, 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. Folat 0,11 g, As. panthotenat 0,54 g. **Niacin (vit B3) 2,16 g**, CholinCl60% 75 g.

a) Pengamatan kinerja Itik pedaging.

Setiap minggu ternak ditimbang untuk mengukur pertambahan bobot badan (PBB), demikian pula pakan yang dikonsumsi selanjutnya konversi pakan dapat dihitung dengan membagi konsumsi pakan dengan PBB.

b) Karkas (bobot dan persentase karkas)

Diakhir minggu ke 10 ternak ditimbang untuk mengetahui bobot hidup. Pengambilan sampel ternak adalah secara acak untuk masing-masing ulangan. **Bobot karkas**, diperoleh dengan cara menimbang karkas, yaitu bagian tubuh ternak setelah

disembelih secara islami , dikurangi darah, bulu, leher, kepala, kaki dari lutut sampai kebawah (*shank*), serta organ dalam kecuali ginjal dan paru-paru.

persentase karkas = (bobot karkas/bobot hidup x 100%)(1)

(Abubakar, 2003)

c) Lemak abdominal. Lemak abdominal merupakan lemak yang terdapat pada rongga perut (abdomen) sekitar *bursa fabricius* sampai dengan anus. Lemak abdominal diukur dengan menimbang lemak yang ada di rongga perut (abdominal).

Persentase lemak abdominal = berat lemak abdominal / bobot karkas x 100%....(2)

d). Lemak bawah kulit diukur dengan cara mengambil kulit bagian punggung (1 cm²) lalu dianalisis kadar lemak kasar dengan metode sokhlet (AOAC, 2006).

e) uji organoleptik daging meliputi (rasa, tekstur, warna, aroma, keempukan, penerimaan konsumen). Daging itik di rebus tanpa bumbu, kemudian disajikan kepada 30 panelis yang semi terlatih untuk mengisi kuisioner (borang). Kemudian hasilnya di tabulasi dan di uji statistik.

e) uji kualitas kimia daging. Ini merupakan uji kelanjutan dari uji kualitas karkas, dimana dalam uji ini diambil sampel daging paha atas untuk analisis nutrien. Disamping itu juga uji kolesterol Serum darah, asam lemak hati dan daging dada itik menggunakan alat Gas chromatografi dan elisa reader/ spektrofotometer.

f). uji kualitas fisik menggunakan sampel daging paha bawah (meliputi uji daya ikat air/WHC, pH, susut masak/Cooking loss dan keempukan, dan paha atas untuk uji kualitas kimia (meliputi uji kadar air, protein, lemak dan abu, metode AOAC 2006).

Analisis Data

Data karakteristik morfologi dan ukuran partikel di uji deskriptif, pencernaan kurkumin dalam NP, kinerja (konsumsi pakan. PBB, FCR, Bobot badan, persentase karkas, lemak abdominal, *lemak sub-cutan*, uji organoleptik, fisik, kimia daging, kolesterol dan asam lemak daging) dianalisis dengan analisis variansi rancangan acak lengkap pola searah, jika ada perbedaan nyata dilanjutkan dengan uji Duncan's (Subali, 2010) dengan bantuan *computer SPSS-16*.

Bab 5. HASIL DAN LUARAN YANG DICAPAI

Uji Pendahuluan

Pemilihan kunyit lokal yang layak.

Uji pemilihan kunyit lokal di mulai dari studi banding tentang beberapa jenis kunyit yang banyak di jual di pasar jamu di pusat pasar Beringharjo, Yogyakarta. Telah di uji 3 jenis kunyit yang berasal dari Pacitan, Magelang dan Sami-galuh Kulon Progo (Tabel 3).

Tabel 3. Uji kadar air, rendemen, harga per g bk dan uji warna

asal Kunyit	Ulang-an	KA (%)	BK (%)	Kunyit Kupas (g)*	Berat kulit (g)	Rendemen Kunyit kupas (%)	Harga / kg segar	Harga / g BK (Rp)	Uji warna **
Sami galuh	1	92,10	7,89	403	97	(403/500)* 100%= 80%	5000	394,70	
	2	92,80	7,20					359,82	
	3	92,92	7,08					354,21	
	rerata		7,39					369,58	
Pacitan	1	84,91	15,09	373	127	(373/500)* 100%=66%	8000	754,59	
	2	84,69	15,31					765,55	
	3	84,95	15,05					752,66	
	rerata		15,15					757,60	
Magel-ang	1	87,70	12,30	310	190	(310/500)* 100%=62%	8000	614,79	6,20
	2	87,78	12,22					611,08	
	3	88,84	11,16					557,80	
	rerata		11,89					594,56	

*kunyit segar belum dikupas @ 500 gram dikuliti menjadi kunyit kupas (Gambar 4 dan 5).

** Uji warna gabungan merah dan kuning dengan alat lovibond.



Gambar 4. Morfologi beberapa jenis kunyit yang di jual di pasar Beringharjo

Dari tabel 3 diatas, dengan melihat harga per gram BK serta warna kuning-merah yang menandakan tingginya kadar kurkumin yang dimiliki ke-3 jenis kunyit, maka selanjutnya di pakai kunyit jenis Sami galuh kulon progo karena memiliki skor warna kuning-merah yang tertinggi serta harga yang termurah.



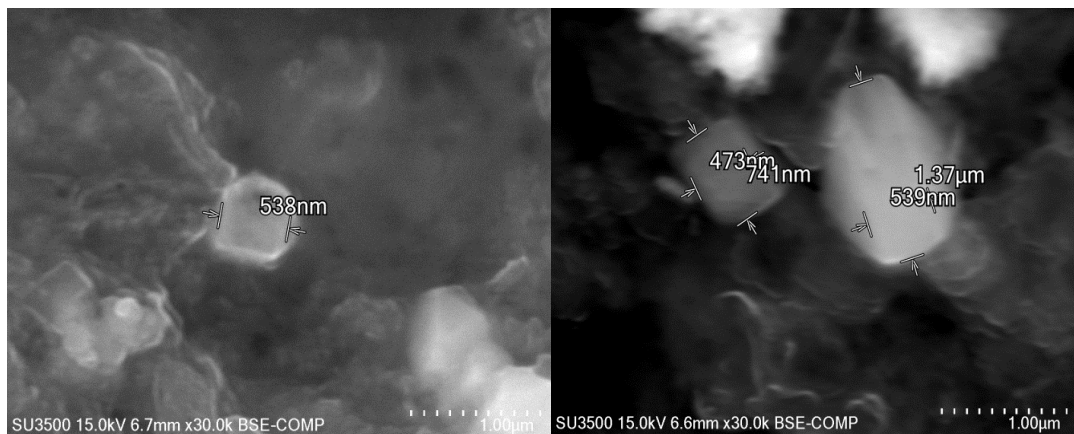
Gambar 5. Warna kunyit dari asal yang berbeda setelah di kupas

Hasil Tahun I Tahap 1: Uji karakteristik nanokapsul kunyit

Setelah di evaluasi dari hasil uji *in-vivo* aplikasi nanokapsul yang dibuat dengan men-jus kunyit kemudian disaring (disebut filtrat kunyit) ternyata menghasilkan kinerja produksi baik ke bobot akhir maupun karkas yang berbeda tidak nyata, maka penelitian dilanjutkan ke inovasi baru dalam pembuatan nanokapsul dengan jus kunyit tanpa disaring, hal ini akan menghemat tenaga, waktu, dan biaya pembuatan nanokapsul tetapi harapannya akan mengandung kurkumin yang lebih tinggi pada jus karena secara kasat mata ampas kunyitnya masih berwarna kuning pertanda masih ada banyak kurkumin dalam ampas sisa saringan terbuang. Maka dilakukan **penelitian pengembangan produk** dengan mengkarakterisasi nanokapsul kunyit yang dibuat dengan cara di-bubur atau di-jus versus filtrat kunyit, selanjutnya dienkapsulasi dengan kitosan yang di *cross-linked* dengan STPP. Karakterisasi meliputi morfologi, ukuran partikel juga pencernaan kurkumin dalam nanokapsul secara *in-vivo* yang di tambahkan ke dalam pakan pada itik lokal jantan.

Morfologi Nanokapsul

Morfologi partikel menunjukkan analisis gambar yang dihasilkan melalui pengamatan dengan menggunakan SEM, Pengamatan sangat berguna untuk menentukan keberhasilan proses enkapsulasi. Gelasi ionik yang merupakan metode yang mudah dilakukan dibandingkan dengan metode yang lainnya. Mekanisme terbentuknya nanopartikel kitosan yang terbentuk berdasarkan interaksi elektostatic antara gugus amina dari kitosan dan gugus negatif dari polianion seperti sodium tripolifosfat, kitosan yang terlarut dalam asam sitrat kemudian ditambahkan dengan polianion atau anionik polimer, secara spontan akan terbentuk nanopartikel dengan pengadukan menggunakan mixer skala industri pada temperatur ruangan. Ukuran dan struktur permukaan partikel dapat dimodifikasi dengan memvariasikan rasio kitosan dan STPP (Tiyaboonchai, 2003). Morfologi nanopartikel dikarakterisasi menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM, JSM-6510LA) dengan skema diagram standar analisis komposisi kimia berupa detektor sinar X (Sujatno *et al*, 2015). Pengamatan dilakukan pada perbesaran 30.000 kali didapatkan bentuk nanokapsul yang tidak seragam. Partikel berbentuk kristal amorf berukuran berbeda-beda pada tiap foto seperti pada gambar 3. Terdapat ukuran mikro 1,37 μm pada foto SEM jus, ukuran tersebut disebabkan karena konsentrasi kunyit yang digunakan merupakan konsentrasi tertinggi tanpa proses filtrasi sehingga banyak ikatan silang yang terbentuk antara kitosan, STPP dan kurkumin, maka kekuatan mekanik matriks kitosan akan meningkat dan partikel menjadi semakin kuat dan keras, serta semakin sulit untuk terpecah dan tahan pada suasana degradasi asam lambung. Besarnya ukuran partikel juga disebabkan oleh ikatan crosslink tidak hanya masuk ke dalam matriks nanopartikel tetapi menempel dipermukaan nanopartikel (Tiyaboonchai, 2003). Hal ini sependapat dengan penelitian Sundari (2014) Formula E yang dibuat pada konsentrasi ekstrak kunyit 2%, kitosan 2% dan STPP 1%, dilarutkan dalam jumlah pelarut yang sama (1 L), sehingga pada formula E tidak dapat terlarut sempurna dan menghasilkan ukuran partikel yang lebih besar. Hasil pemeriksaan morfologi nanokapsul dapat dilihat pada gambar 3.



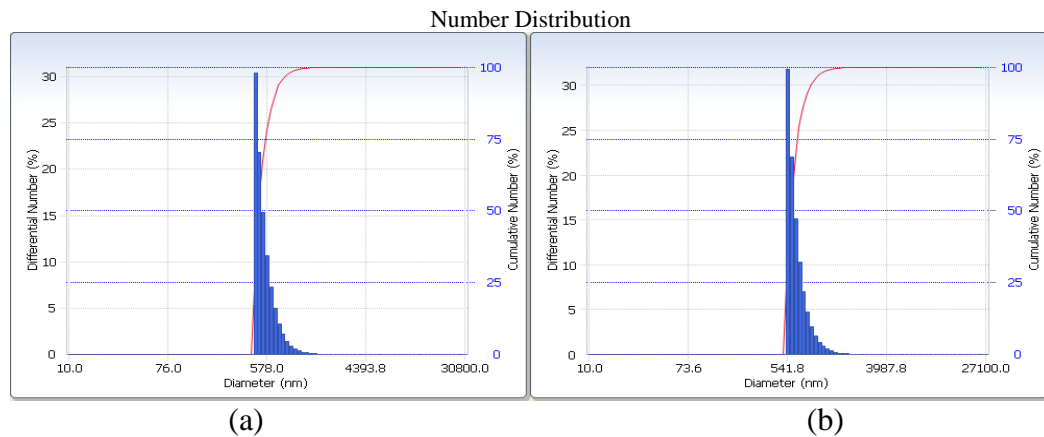
Morfologi nanopartikel filtrate kunyit

Morfologi nanopartikel jus kunyit

Gambar 6. Hasil foto (micrographs) menggunakan Scanning electron microscope (SEM) magnifikasi 30.000 x.

Ukuran Partikel

Sampel dianalisis dengan *particle size analyzer* (PSA) *Becman Coulter Delsa™ Nano*, menunjukkan partikel yang dibuat berukuran nano, komposisi formula nanopartikel enkapsulasi kitosan dan stpp adalah sama, hanya perbedaan dalam perlakuan filtrasi terhadap kunyit yang menunjukkan hasil berbeda. Hasil pengukuran disajikan pada Tabel 2. Menunjukkan diameter frekuensi partikel kemunculan partikel jus kunyit dan filtrat kunyit adalah 453nm dan 542nm. Frekuensi dari kemunculan diameter nano partikel jus yang memiliki ukuran lebih kecil dari nano partikel filtrat, hal ini disebabkan oleh warna kuning yang terdapat dalam ampas kunyit setelah diperas masih banyak mengandung bioaktif nanokurkin sehingga bioaktif yang berukuran dibawah 500 nm masih banyak yang belum bisa keluar dari sel, oleh karenanya ukuran partikel dari jus kunyit yang lebih kecil akan menyebabkan distribusi partikel lebih mudah dan lebih banyak terabsorpsi, oleh karenanya nano partikel jus kunyit ini sependapat dengan Rawat *et al* (2006) nanopartikel dapat mengantarkan material kimia lebih baik masuk ke unit-unit bagian tubuh yang kecil, nanopartikel merupakan struktur koloid dengan ukuran antara 10– 1000 nm. Gambar statistik ukuran partikel disajikan pada gambar 7.



Gambar 7. Hasil pengukuran bilangan distribusi ukuran nanopartikel (a) jus dan (b) filtrat kunyit menggunakan Particle Size Analyzer.

Tabel 4. Analisa data deskriptif ukuran partikel

Nanopartikel Jus		Nanopartikel Filtrat	
d (nm)	f(%)	d (nm)	f(%)
578	10,70	542	31,80
627	7,30	587	22,00
680	4,90	636	15,10
737	3,30	688	10,30
800	2,20	746	7,00
867	1,40	808	4,70
940	0,90	875	3,10
1020	0,60	948	2,10
1106	0,50	1026	1,40
1200	0,20	1112	0,90
1301	0,20	1204	0,60
1411	0,10	1304	0,40
1530	0,10	1412	0,20
453	30,40	1530	0,20
491	21,80	1657	0,10
533	15,40	1795	0,10
Total	100,00		100,00

Keterangan :

Jus = Bagian kunyit yang diblender dan tanpa proses penyaringan yang dicampurkan dalam proses enkapsulasi dengan kitosan dan STPP.

Filtrat = Bagian kunyit yang diblender dan melalui proses penyaringan (filtrasi) yang dicampurkan dalam proses enkapsulasi dengan kitosan dan STPP.

Uji Kecernaan Kurkumin (*invivo*) pada Itik Jantan Lokal

P1 adalah Itik dengan perlakuan pakan kontrol, P2 adalah itik dengan perlakuan penambahan nanokapsul filtrat kunyit dan P3 adalah itik dengan perlakuan pakan penambahan jus kunyit. Bahan penyusun pakan dan ekskreta yang dikeluarkan memiliki kadar air cukup tinggi, maka pada umumnya diukur dengan dasar bahan kering. Hasil rerata dari pengujian % bahan kering (Lampiran 4) adalah pakan

(P1=81,3; P2 =81,2; P3 = 84,1%) dan ekskreta (P1 = 63,4; P2 = 59,7 ;P3 = 67,8%), bahan kering penting dianalisis karena berhubungan dengan kandungan air pada suatu bahan pakan dan ekskreta. Variasi metode pembuatan memberikan pengaruh terhadap kadar air nanopartikel kunyit-kitosan yang dihasilkan (Marlina, 2011).

Hasil analisa variansi total pencernaan kurkumin pemberian formula nanokapsul jus kunyit dan filtrat kunyit serta kontrol dalam ransum itik menunjukkan pengaruh berbeda nyata ($P < 0,05$), dengan pencernaan kurkumin terbaik pada formula jus kunyit yaitu 71%. Hal ini diduga karena diameter nanopartikel (NP) jus lebih kecil dari diameter NP filtrat disamping itu kadar kurkumin NP jus juga lebih tinggi dari pada NP filtrat (Lampiran 3), sehingga pencernaan kurkumin pada NP jus kunyit didalam usus akan lebih tinggi. Hal ini sesuai pendapat Rao *et al.* (2003) bahwa kurkumin akan meningkatkan pengeluaran stimulasi enzim pankreas, usus kecil dan penurunan peristaltik usus, sehingga memberikan penyerapan nutrisi produk pencernaan lebih baik. Hal tersebut dimungkinkan karena kurkumin dari NP yang sebagian sudah terdegradasi di usus dapat meningkatkan hipertrofi (Maneewan *et al.*, 2011) dan kitosan meningkatkan mitosis sel usus (Khambualai *et al.*, 2009) serta STPP membantu menyediakan polifosfat untuk sintesis koenzim serta energi sel (ATP) yang diperlukan untuk pertumbuhan.

Kurkumin dapat meningkatkan kedalaman kriptas usus (Sundari, 2014). Dalam kriptas dihasilkan sel-sel absorptif penyusun villi usus yang mensekresikan enzim pencernaan (termasuk *protease*, *lipase*, *amylase*, dan lain-lain). Hal ini terbukti pada meningkatnya pencernaan protein pakan (Sundari, 2014) disamping itu nanokapsul ekstrak kunyit juga mempunyai daya antibakteri (Sundari, 2014) dan meningkatkan jumlah villi/ kedalaman kriptas tempat asal sel paneth penghasil lizozim dan defensin yang berfungsi antibiotik, sehingga mengurangi kompetisi penggunaan nutrisi oleh bakteri patogen atau meningkatkan ketersediaan nutrisi bagi inang (itik) yang pada gilirannya akan dipakai untuk pertumbuhan (peningkatan persentase karkas).

Tabel 5. Kecernaan kurkumin dalam NP jus dan NP filtrat pada Itik lokal

	Ulangan	Kurkumin masuk(g)	Kurkumin keluar(g)	Kecernaan kurkumin(g)	(%)
NP Jus	1	0,72	0,005	0,71	71
	2	0,72	0,011	0,72	72
	3	0,72	0,004	0,71	71
	rerata			0,71	71 ^a
NP Filtrat	1	0,61	0,082	0,47	47
	2	0,61	0,049	0,53	53
	3	0,61	0,021	0,57	57
	rerata			0,52	52 ^b
Kontrol	1	0,38	0,017	0,34	34
	2	0,38	0,007	0,36	36
	3	0,38	0,029	0,31	31
	rerata			0,34	34 ^c

Keterangan: ^{abc}superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Disamping itu kitosan yang mengenkapsulasi kurkumin akan lepas di usus dan membantu absorpsi dengan cara membuka ikatan antar villi (*tigh junction*) (Sailaja *et al.*, 2010) sehingga memudahkan kurkumin diabsorpsi usus. Hal ini sejalan dengan pernyataan Bhardwaj dan Kumar (2006) bahwa kitosan ini mampu merusak protein yang mengikat celah antar sel (disebut *tight junction*) sehingga memungkinkan obat untuk masuk melintasi celah tersebut. Peruraian *tight-junction* ini bersifat reversal (tidak permanen), karena hanya melibatkan mekanisme redistribusi protein claudin-4 (*Cldn4*) dari membran sel ke sitosol sehingga *tight-junction* terbuka. Saat kitosan telah lewat, maka protein *Cldn4* akan disintesis kembali (Yeh *et al.*, 2011). Keuntungan nanopartikel dibandingkan dengan bentuk dispersi dengan partikel yang lebih besar adalah bahwa nanopartikel dapat melakukan penetrasi secara fisik melalui celah antar sel maupun celah lain yang kecil yang tidak dapat ditembus oleh partikel dengan ukuran mikro atau makro.

Kurkumin dalam nanokapsul merangsang usus untuk berelaksasi sehingga substrat lebih lama di usus dan merangsang dikeluarkannya enzim pencernaan baik dari pankreas maupun usus menyebabkan pencernaan meningkat. Hal tersebut didukung dari hasil penelitian Sundari (2014) bahwa jumlah dan tinggi villi usus dan kedalaman kripta perlakuan NP serbuk 0,4% lebih besar secara sangat nyata ($P<0,01$) dibandingkan perlakuan lain. Pada villi usus ada disekresikan enzim pencernaan ke lumen usus halus untuk mencerna nutrien (Lloyd dan Gabe, 2007).

Ditambahkan oleh Maneewan *et al.* (2012) bahwa pemberian kunyit meningkatkan aktivitas mitosis sel per kriptanya pada jejunum dan ileum dan menginduksi *hypertrophy* dari mukosa usus sel epitel babi yang sedang tumbuh. Sinaga (2010) mengatakan bahwa pada hewan percobaan, *curcumin* dapat merangsang peningkatan relaksasi usus halus mencit dan kelinci yang mengakibatkan makanan lebih lama di dalam usus halus dan merangsang sekresi hormon dari kriptanya dalam usus halus. Hal serupa dilaporkan juga oleh Rao *et al.* (2003) bahwa kurkumin meningkatkan stimulasi pengeluaran enzim-enzim pankreas dan usus halus serta menurunkan peristaltik usus, sehingga penyerapan zat-zat makanan hasil pencernaan lebih banyak. Dilaporkan oleh Sundari (2014) bahwa setelah menjadi nanopartikel sifat utama dari STPP yang mampu menurunkan pencernaan protein dan kitosan yang menurunkan pencernaan lemak sudah lebur ini membuktikan bahwa kitosan mampu mengikat TPP dan TPP mampu melindungi kitosan dari degradasi yang hebat di lambung. Dalam kasus penelitian ini diduga kitosan dalam nanopartikel belum melepaskan kurkumin dan STPP seluruhnya sehingga kitosan belum bebas dan memperlihatkan pengaruhnya untuk mengikat lemak /menurunkan pencernaan lemak.

Hasil Tahun I Tahap 2: Uji Kinerja dan Kualitas Daging

Hasil kinerja produksi

Rataan data hasil kinerja meliputi: konsumsi pakan, Peningkatan bobot badan, dan Bobot hidup umur 10 minggu (bobot panen) itik lokal jantan dari hasil penelitian dari perlakuan penambahan nanokapsul kunyit dalam pakan P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, berturut – turut adalah 1.325; 1.530; 1.266,67; 1.463,33; 1.521,67; 1.505; 1.466,67 gram/ekor. Hasil selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Hasil analisis variansi menunjukkan penambahan nanokapsul kunyit pada ransum berpengaruh berbeda tidak nyata ($P>0,05$) terhadap konsumsi pakan, FCR dan bobot hidup itik lokal jantan. Namun secara nilai rerata pemberian 1% NP-filtrat memberikan bobot hidup terbesar dibanding seluruh perlakuan. Hasil ini diduga karena jumlah konsumsi pakan yang relatif sama sehingga bobot hidup yang dihasilkan berbeda tidak nyata. Sedangkan hasil analisis variansi untuk peningkatan bobot badan menunjukkan perbedaan nyata ($P<0,05$), penambahan Nanokapsul level 1% atau P2 menunjukkan hasil yang terbaik.

Tabel 6. Konsumsi pakan, peningkatan bobot badan dan konversi pakan itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan

Perlakuan	Konsumsi pakan ^{ns}	Peningkatan Bobot badan *	FCR ^{ns}	Bobot hidup umur 10 mg ^{ns}
P1, 0%	138.38	106.33 ^a	1.32	1325,00
P2, 1%	149.43	141.33 ^b	1.06	1530,00
P3, 2%	148.86	118.33 ^{ab}	1.27	1466,67
P4, 3%	142.99	114.33 ^a	1.26	1463,33
P5, 4%	138.73	114.33 ^a	1.22	1521,67
P6, 5%	143.24	127.67 ^{ab}	1.13	1505,00
P7, 6%	160.17	118.67 ^{ab}	1.35	1466,67

Keterangan: ^{ns}(non signifikan), * = ^{ab} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Dimana jumlah ransum yang dikonsumsi akan menentukan bobot hidup yang diperoleh, semakin banyak ransum yang dikonsumsi semakin meningkat pula bobot hidup yang dihasilkan, begitu pula bobot karkasnya (Wahyu 1997). Hal ini sependapat dengan Suwarta (2014) bahwa jumlah konsumsi pakan mempengaruhi ketersediaan nutrisi bagi pertumbuhan puyuh sehingga akan mempengaruhi bobot hidup.

Pemberian ransum yang ditambah NP kunyit dengan persentase 0 - 6 % dalam penelitian seperti terlihat pada Gambar 9. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan bobot badan terlihat pada level 0-1%, kemudian turun pada 2-3%, dan meningkat lagi pada level >4%. Level 1% NP kunyit (level rendah) pada ransum yang diberikan pada itik, memberikan level yang paling optimal dengan capaian BB tertinggi. Hal tersebut karena ransum yang ditambahkan dengan 1% NP kunyit dapat bekerja secara optimal dalam memacu pencernaan dan pemanfaatan pakan serta performan yang lebih baik untuk pembentukan otot daging dibandingkan perlakuan lainnya. Hal ini sesuai dengan pendapat Sinaga (2010) bahwa pada mencit dan kelinci, *curcumin* dapat merangsang peningkatan relaksasi usus halus yang mengakibatkan makanan lebih lama di dalam usus halus dan merangsang sekresi hormon dari kelenjar *brunner* dalam usus halus. *Curcumin* merupakan senyawa fenolik yang dapat mengubah permeabilitas membran sitoplasma (kerusakan protein)

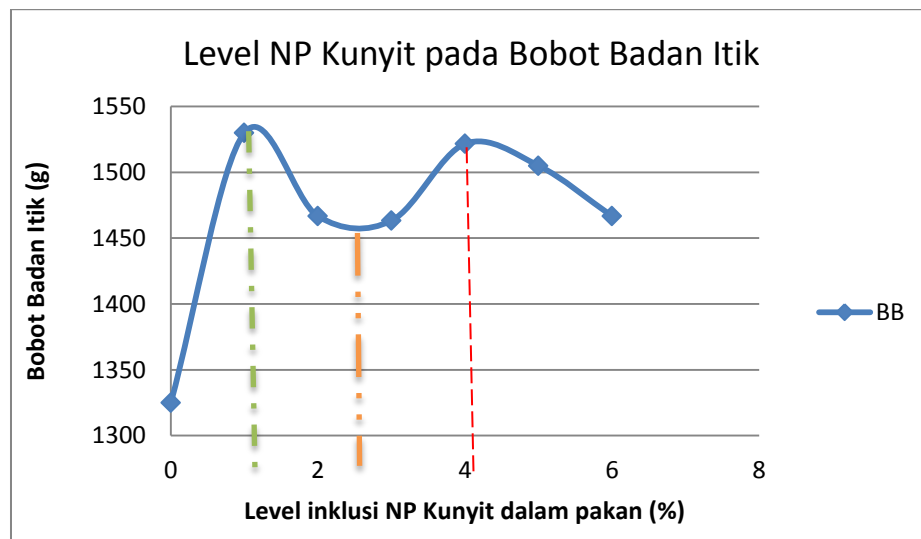
yang menyebabkan kebocoran nutrisi dari sel sehingga sel bakteri mati atau terhambat pertumbuhannya (Al-Rubiay *et al.*, 2008). Nanokurkumin jauh lebih efektif sebagai antibakteri daripada kurkumin, pengamatan dengan TEM memperlihatkan partikel-partikel ini masuk sel bakteri dengan benar-benar memecahkan dinding sel sehingga menyebabkan kematian sel (Bhawana *et al.*, 2011). Kurkumin pada studi toksisitas kronis terhadap hewan uji tikus terbukti aman pada lambung karena selektif pada enzim COX-2 (Jurenka, 2009). Pemberian kurkumin dapat meningkatkan aktivitas enzim *glutathione S-transferase* hati (Nishinaka *et al.*, 2007) sebagai enzim pendetoksikasi racun. Hal ini sependapat dengan Nova *et al.*, (2015) bahwa rendahnya kandungan saponin dalam kunyit masih bisa di tolerir oleh itik pada level rendah, sehingga belum mengganggu pencernaan dan pertumbuhan pada itik.

Sundari (2014) mengatakan bahwa pemberian NP kunyit serbuk >0,2% pada ayam broiler menyebabkan penurunan pertumbuhan dan peningkatan FCR berarti sudah mulai **mengganggu metabolisme tubuh yang normal**. Pemberian NP mulai menyebabkan penurunan konsumsi pakan secara tidak nyata pada level >0,4%, hal itu menandakan ransum mulai tidak disukai (beracun / *excess* NP). Dosis kurkumin yang rendah (1, 10 and 25 μ M) menstimulasi proliferasi sel normal fibroblast manusia dan *human fibroblast and micro-vascular endothelial cells* (hMVEC) dimana pada dosis yang lebih tinggi (50, 60, 75 and 100 μ M) menghambatnya (Kostandova and Pamula, 2005).

Aziz *et al.* (2012) menyatakan bahwa suplementasi turunan *curcumin* dengan dosis kecil 10 μ M memiliki tindakan antidiabetes secara signifikan menurunkan glukosa plasma sebesar 27,5% dan meningkatkan insulin plasma sebesar 66,67% pada tikus diabetes dan pada tikus kontrol secara signifikan meningkatkan insulin plasma sebesar 47,13%, dan induksi *heme oxygenase* juga penurunan lipid peroksida (malondialdehid) dalam pankreas, hati dan aorta. Aziz *et al.* (2014) menyatakan bahwa turunan kurkumin (level rendah 10 μ M) meningkatkan sintesis dan sekresi insulin *in vitro* di pulau pankreas terisolasi yang diobati dengan streptozotocin (STZ) melalui penghambatan jalur *c-Jun N-terminal kinase* (JNK), up-regulasi ekspresi gen pada: *heme oxygenase* (HO-1), *transcription factor 7-like 2* (TCF7L2), dan *glucagon-like peptide* (GLP-1) dan meningkatkan efek pada tingkat

kalsium dan seng. Insulin akan meningkatkan *uptake* glukosa ke dalam sel, sehingga menurunkan glukosa darah yang akan menstimuli *ventro medial hipotalamus* untuk rasa lapar dan meningkatkan konsumsi pakan (Zuprizal, 2006).

Jika level lebih tinggi dari optimal untuk pertumbuhan maka NP kunyit (>1%) akan berfungsi *hypolipidemic*. Didukung oleh Zingg *et al.*, (2013) bahwa kurkumin dalam *hypolipidemic* dapat menurunkan biosintesis lipid serta menurunkan differensiasi sel adipose sehingga menurunkan ukuran/berat badan. Hal sebaliknya jika level kurkumin meningkat melampaui level maksimal sehingga tidak dapat ditolerir oleh metabolisme ayam, maka konsumsi pakan akan menurun. Kurkumin pada level tinggi akan berbalik menjadi prooksidan meningkatkan racun ROS seperti O₂- dan H₂O₂ (Lopez-Lazaro, 2008).



- = dosis optimal NP Filtrat dalam pakan itik 1 %
- = dosis maksimal NP Filtrat dalam pakan itik 2-4%
- = dosis bahaya NP Filtrat dalam pakan itik >4%

Gambar 8. Pengaruh penambahan level Nano Partikel (NP-Filtrat) pada bobot badan itik lokal jantan umur 10 minggu.

Ayam tidak sensitif terhadap rasa pahit dari kunyit, terbukti pada ayam yang diberi *rapeseed* yang berasa pahit tidak menurunkan konsumsi pakan, tetapi ayam akan menurunkan konsumsi pakan kalau dalam ransum mengandung racun (misal *lithium chloride*) walaupun racun tersebut dicampurkan pakan dengan warna pink yang disukai ayam (Zuprizal, 2006). Penurunan pertumbuhan bobot badan (produk primer) secara tidak nyata pada pemberian NP>0,2% tersebut akan dialihkan untuk peningkatan produk “sekunder” yang sebenarnya ditujukan untuk meningkatkan

pertahanan tubuh, seperti peningkatan DHA secara signifikan pada pemberian NP $\geq 0,4\%$. DHA digunakan oleh tubuh untuk mengurangi efek kurkumin sebagai antikoagulan platelet yang menyebabkan pendarahan. Secara umum pemberian kurkumin pada tikus aman pada level 115 ppm/hari selama 3 bulan, kurkumin toksik pada level 200 ppm diberikan selama 2 tahun (Lopez-Lazaro, 2008). *Nanocurcumin* mempunyai efek toksik pada sel kanker payudara (T47D *cell line*) tetapi bukan pada sel normal (*Vero cell line*) dengan persentase sel hidup lebih dari 80% (Chabib *et al.*, 2011).

Sebaliknya penambahan nanokapsul serbuk $\geq 0,4\%$ dalam ransum ayam terbukti meningkatkan secara nyata ($P < 0,01$) kandungan DHA daging dada (Sundari, 2014) seiring dengan menurunnya peningkatan bobot badan atau pertumbuhan ayam, dimungkinkan pada level $\geq 0,4\%$ tersebut nanopartikel sudah beracun yang ditandai penurunan konsumsi pakan, pertumbuhan dan total kolesterol darah. Hal ini sesuai laporan Al-Daraji *et al.* (2002) bahwa ada korelasi positif antara kinerja produksi dengan konsentrasi kolesterol plasma. Pada NP $> 0,6\%$ karkas meningkat karena peningkatan kadar lemak subkutan, abdominal, protein, abu dan lemak daging sebagai komponen karkas. Pemberian nanopartikel (NP) serbuk level 0,4% memberikan kadar lemak subkutan terendah, semakin tinggi level NP melebihi 0,2% akan menurunkan lemak abdominal, kolesterol darah, hati dan daging diikuti penurunan pertumbuhan (Sundari, 2014).

Bobot & Persentase Karkas

Rerata bobot dan persentase karkas itik lokal jantan hasil penelitian umur 10 minggu disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Persentase bobot karkas itik lokal jantan umur 10 minggu pada masing-masing perlakuan (%)

Perlakuan	Rerata ^{ns}	
	g/ekor	%
P1 (NP 0%)	981,00	72,99
P2 (NP 1%)	1034,00	67,58
P3 (NP 2%)	937,67	63,93
P4 (NP 3%)	1070,33	73,14
P5 (NP 4%)	1034,67	67,99
P6 (NP 5%)	1022,67	67,95
P7 (NP 6%)	1021,00	69,51

Keterangan : ns = nonsignifikan

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan NP kunyit pada ransum itik berpengaruh tidak nyata ($P>0,05$) terhadap bobot dan persentase karkas itik lokal jantan. Hal ini diduga karena bobot hidup yang dihasilkan tidak berbeda jauh, sehingga persentase karkas dihasilkan berbeda tidak nyata. Diketahui ada korelasi positif antara bobot hidup dengan bobot karkas yaitu semakin tinggi bobot hidup maka akan semakin tinggi bobot karkas yang dihasilkan (Sundari, 2015). Hal ini sama dengan pendapat dengan Purba dan Prasetyo (2014) menambahkan bahwa produksi karkas berhubungan erat dengan bobot badan dan besarnya karkas ayam pedaging. Di duga ada hal lain yang mempengaruhi tidak signifikannya penambahan maupun persentase karkas karena dilihat dari kekurangan kurkumin yang tidak mudah untuk diabsorpsi oleh tubuh itik lokal jantan, hal ini didukung oleh Anand *et al.*, (2007) manfaat dari kurkumin begitu luas tetapi bioavailabilitasnya rendah yaitu kelarutan dan penyerapan rendah, cepat lewat, tingginya tingkat metabolisme di usus, eliminasi cepat.

Bobot dan Persentase Bobot Lemak Abdominal

Hasil Penelitian diperoleh bobot dan persentase lemak abdominal itik lokal jantan umur 10 minggu disarikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Bobot dan persentase lemak abdominal itik lokal jantan umur 10 minggu pada yang ditambah nanokapsul kunyit pada pakan

Perlakuan	Rerata ^{ns}	
	Bobot g/ekor	Persentase (%)
P1 (NP 0%)	15,00	11,62
P2 (NP 1%)	18,67	8,55
P3 (NP 2%)	14,33	10,58
P4 (NP 3%)	16,33	10,15
P5 (NP 4%)	14,67	11,32
P6 (NP 5%)	20,67	7,40
P7 (NP 6%)	12,33	15,67

Keterangan : ns = nonsignifikan

Lemak abdominal merupakan lemak yang terdapat pada sekeliling gizzard dan lapisan yang menempel antara otot abdomen serta usus (Salam *et al.*, 2013).

Persentase lemak abdominal (%) diperoleh dengan membandingkan berat lemak abdominal dengan bobot karkas (g) dikalikan 100% (Nirwana, 2011).

Dari analisis variasi penelitian didapat hasil bahwa penambahan NP kunyit pada ransum itik jantan lokal tidak berbeda nyata ($P < 0,05$). Hasil ini diduga karena masih belum mempunya kadar kurkumin dan minyak atsiri pada kunyit untuk mempengaruhi sintesis lemak itik lokal jantan sehingga kandungan lemak abdominal masih cukup tinggi.

Selain itu, pembentukan lemak tubuh juga lebih dipengaruhi oleh faktor hormonal. Nelson dan Cox (2008) menyatakan kecepatan sintesis triasilgliserol di pengaruhi oleh kerja beberapa hormon misalnya insulin meningkatkan proses konversi karbohidrat menjadi triasilgliserol di dalam tubuh.

Hasil yang tidak berbeda nyata pula, dapat disebabkan karena belum terjadi deposisi pada lemak *intramuscular*. Soeparno (1994) menyatakan deposisi lemak pada ternak muda terjadi diantara otot (lemak *intramuscular*), lapisan kulit (lemak *subkutan*) dan berakhir pada serabut otot dalam bentuk marbling yang berupa lemak *intramuscular*.

Bobot dan Persentase Lemak Subkutan

Hasil Penelitian diperoleh bobot dan persentase lemak subkutan itik lokal jantan umur 10 minggu disarikan pada Tabel 9.

Tabel 9. Bobot dan persentase lemak subkutan itik lokal jantan umur 10 minggu yang ditambah nanokapsul kunyit pada pakan

Perlakuan	Rerata ^{ns}	
	Bobot (g/ekor)	%
P1 (NP 0%)	0,0083	19,922
P2 (NP 1%)	0,0147	35,096
P3 (NP 2%)	0,0188	25,011
P4 (NP 3%)	0,0259	34,407
P5 (NP 4%)	0,0391	28,716
P6 (NP 5%)	0,0141	22,277
P7 (NP 6%)	0,0239	24,203

Keterangan : ns = nonsignifikan

Hasil analisis variansi penambahan NP kunyit pada ransum itik lokal jantan umur 10 minggu berpengaruh tidak berbeda nyata ($P > 0,05$) terhadap persentase

lemak subkutan itik lokal jantan. Hal ini diduga karena kandungan level kurkumin dan minyak atsiri dalam NP kunyit pada ransum yang digunakan dalam penelitian ini masih tergolong rendah sehingga NP kunyit yang terkandung pada ransum belum dapat merangsang penurunan sintesis lemak dan kolesterol daging. Selain itu umur itik yang masih muda diduga juga mempengaruhi perlemakan tubuh itik, hal ini diperkuat oleh Santosa dan Tanaka (2000) dimana pada umur 4 – 8 minggu itik mengalami peningkatan kandungan lemak sebesar 12% pada produk siap masak dan peningkatan kandungan lemak perut sebesar 40%, kandungan lemak tubuh akan mulai konstan pada umur 6 minggu.

Penambahan kurkumin yang berada diatas level 0,4% diduga juga menjadi penyebab kurangnya sintesis lemak subkutan oleh itik. Memperkuat dugaan ini Lopez-Lazaro (2008) bahwa aksi kurkumin pada level rendah berfungsi sebagai antioksidan sehingga mampu mengendalikan metabolisme lemak dan mampu menurunkan deposisi lemak subkutan sedangkan pada konsentrasi tinggi berfungsi sebagai prooksidan yang tidak mampu lagi menurunkan deposisi lemak subkutan bahkan bersifat karsinogenik dengan meningkatnya ROS.

Uji kualitas sensoris atau uji organoleptik daging

Penilaian kualitas sensoris atau uji organoleptik terhadap daging itik rebus dilakukan dengan uji pembeda. Kualitas sensoris/sifat mutu daging rebus merupakan parameter kualitas daging yang terdiri dari uji aroma, warna, tekstur, keempukan, rasa, dan daya terima/kesukaan keseluruhan panelis terhadap daging rebus yang diuji secara subyektif oleh panelis.

Tabel 10. Hasil uji kesukaan /sensoris daging itik rebus

Perlakuan (pemberian nanokapsul kunyit dalam ransum)	Nilai rata-rata					
	War na	Aroma	Tekst ur	Keempu kan	Rasa	Daya terima
P1 (RB+NP 0%)	3,9 ^a	3,1 ^a	2,4 ^a	2 ^a	2,5 ^a	2,2 ^a
P2 (RB+NP 1%)	3,1 ^a	3,1 ^a	2,9 ^{ab}	2,6 ^{ab}	2,9 ^{ab}	2,9 ^{ab}
P3 (RB+NP 2%)	3,2 ^a	3,3 ^a	2,8 ^{ab}	2,4 ^{ab}	2,8 ^{ab}	2,9 ^b
P4 (RB+NP 3%)	3,3 ^a	3,2 ^a	2,8 ^{ab}	2,4 ^{bc}	2,9 ^{ab}	2,5 ^b
P5 (RB+NP 4%)	3 ^a	3,2 ^a	3,0 ^b	2,8 ^{bc}	2,6 ^{ab}	2,9 ^b
P6 (RB+NP 5%)	3,2 ^b	3,4 ^a	3,1 ^b	3,0 ^c	3,1 ^{ab}	3,0 ^b
P7 (RB+NP 6%)	4,0 ^b	3,4 ^a	3,2 ^b	3,7 ^d	2,8 ^b	2,9 ^b

Keterangan : Angka yang diikuti dengan superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan adanya perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Warna Daging. Salah satu faktor yang mempengaruhi kualitas makanan dilihat secara visual adalah warna dari produk karena keadaan ini akan berpengaruh terhadap selera konsumen. Dari Tabel 13 terlihat bahwa nilai rata-rata penilaian panelis terhadap warna daging itik dari masing-masing perlakuan berturut-turut sebesar 3,9 (P1), 3,1 (P2), 3,2 (P3), 3,3 (P4), 3 (P5), 3,2 (P6), 4,0 (P7). Semakin tinggi penambahan level nanokapsul ekstra kunyit dalam ransum, skor warna daging itik rebus cenderung semakin meningkat. Nilai rata-rata warna daging itik rebus yaitu pada ransum pemberian level nanokapsul kunyit 4%(P5) dengan warna putih normal. Sementara rata-rata nilai warna paling tinggi yaitu pada ransum dengan pemberian level nanokapsul kunyit sebesar 6%(P7) dengan warna putih kekuningan. Berdasarkan hasil analisis variansi menunjukkan bahwa penambahan level nanokapsul kunyit dalam ransum berpengaruh nyata terhadap warna daging itik rebus ($P < 0,05$). Hal ini disebabkan bahwa kurkumin yang merupakan pigmen kuning dari kunyit setelah ada didalam sel tubuh akan cepat dimetabolisme dan berubah menjadi derivatnya sehingga memberikan warna yang berpengaruh nyata pada daging yang ransumnya ditambah ekstrak kunyit. Menurut Noer (2009) warna daging sangat tergantung kepada keberadaan pigmen *Myoglobin* dan *hemoglobin*. Perubahan warna terjadi karena jumlah pigmen tersebut berkurang atau mengalami perubahan bentuk kimia. Pemasakan menyebabkan protein pada pigmen otot daging terdenaturasi dan menghasilkan warna abu-abu pada daging masak. Warna daging pada pemasakan ditentukan oleh warna otot, jumlah oksigen, aktivitas otot, bahan yang ditambahkan temperature dan lama pemasakan (Lawrie,2003). Menurut Soeparno (2005), faktor-faktor yang mempengaruhi warna daging adalah pakan, spesies, bangsa, umur, jenis kelamin, stress (tingkat aktifitas dan tipe otot), pH dan oksigen.

Aroma Daging. Aroma merupakan sifat mutu yang penting untuk diperhatikan dalam penilaian organoleptik bahan pangan, karena aroma merupakan faktor yang sangat berpengaruh pada daya terima konsumen terhadap suatu produk. Aroma merupakan sifat mutu yang sangat cepat memberikan kesan bagi konsumen. Nilai rata-rata aroma daging itik rebus berdasarkan penilaian panelis masing-masing sebesar 3,1 (P1), 3,1 (P2) 3,3 (P3), 3,2 (P4), 3,2 (P5), 3,4 (P6), 3,4 (P7). Peningkatan penambahan level naokapsul kunyit dalam ransum sejalan dengan peningkatan

aroma daging itik. Pada perlakuan yang menggunakan 0% level nanokapsul kunyit dinilai sangat amis. Sementara itu, pada level 3% level nanokapsul kunyit, aroma daging dengan amis yang sedang (tidak amis dan tidak kurang amis), walaupun aroma daging yang dianalisis dengan analisis variansi menunjukkan daging itik rebus berbeda tidak nyata terhadap aroma daging itik, dan yang mempengaruhi aroma dari daging itik tersebut yaitu lemak. Lemak merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap aroma daging. Dalam hal ini jenis pakan / nanokapsul kunyit setelah sampai disaluran pencernaan sebagian kecil akan didegradasi dan sebagian lagi akan diabsorpsi masuk ke darah dan dibawa keseluruh tubuh (kecernaan kurkumin), kurkumin setelah ada dicairkan sel akan cepat dimetabolisme dan diubah menjadi senyawa turunannya sehingga sudah kehilangan sifat aslinya yang beraroma enak setelah menjadi daging, sehingga memberikan aroma yang tidak berbeda nyata. Menurut Nurwantoro dan Mulyani (2003) faktor-faktor yang mempengaruhi aroma antara lain spesies, bangsa, pakan, jenis kelamin, umur, lemak, lama dan kondisi penyimpanan, jenis dan suhu pemasakan. Lemak daging yang lazim disebut dengan lemak intramuskular atau marbling merupakan komponen daging dan produk daging. Lemak banyak berpengaruh terhadap nutrisi daging, palabilitas, *flavor* dan aroma daging (Soeparno, 2015). Bau merupakan salah satu faktor penting yang mempengaruhi cita rasa produk. Daging itik memiliki ciri-ciri aroma sedikit amis salah satunya dipengaruhi oleh lemak (Lawrie, 2003).

Tekstur Daging . Testur merupakan sifat sensoris daging yang berkaitan dengan tingkat kehalusan dari daging. Rata-rata nilai tekstur daging itik rebus pada kontrol dan penambahan level nanokapsul kunyit dalam ransum berturut-turut adalah 2,4 (P1), 2,9 (P2), 2,8 (P3), 2,8 (P4), 3,0 (P5), 3,1 (P6), dan 3,2 (P7). Nilai rata-rata skor tekstur daging itik rebus paling rendah adalah pada penambahan level nanokapsul kunyit 2,8 pada level 2% (P3) dengan tekstur agak halus dan rata-rata skor tekstur paling tinggi yaitu pada penambahan level nanokapsul kunyit 3,2 pada level 6% (P7) dengan tekstur daging halus. Walaupun demikian, dengan analisis uji variansi tekstur daging itik rebus berbeda nyata ($P < 0,05$). Rataan nilai skor tekstur daging itik rebus berbeda nyata yang berarti bahwa penampakan serat daging tidak hampir sama. Menurut Warris (2010), ada tiga faktor utama yang diketahui mempengaruhi tekstur daging diantaranya panjang sarkomer, jumlah jaringan ikat

dan ikatan silangnya serta tingkat perubahan preteolik yang terjadi selama pelayuan. Luas dan jumlah lemak intramuskular (*marbling*) juga akan membuat daging lebih empuk, karena lemak lebih lembut dibandingkan otot. Perbedaan tekstur daging disebabkan oleh umur, aktivitas, jenis kelamin dan makanan (Susanti, 1991).

Keempukan Daging. Keempukan adalah salah satu parameter penting dalam menentukan kualitas daging yang diuji secara sensoris. Penilaian terhadap keempukan daging itik rebus oleh panelis dari masing-masing perlakuan rata-rata 2,0 (P1), 2,6 (P2), 2,4 (P3), 2,4 (P4), 2,8 (P5), 3,0 (P6), 3,7 (P7). Semakin tinggi level pemberian nanokapsul kunyit dalam ransum ada indikasi bahwa keempukan daging semakin meningkat. Hasil penelitian panelis yang dianalisis dengan analisis variansi (lampiran 6) menunjukkan pengaruh Nanopartikel kunyit beda nyata terhadap keempukan daging ($P < 0,05$). Hal ini dipengaruhi oleh jaringan ikat lebih sedikit dari pada otot dan banyak lemak (kolesterol) sehingga daging berkisar antara agak empuk sampai empuk, yang sesuai dengan pendapat (Soeparno, 2005), keempukan daging dipengaruhi oleh jaringan ikat yang lebih sedikit yaitu lebih empuk daripada otot yang mengandung jaringan ikat, dan menurut pendapat (Dilaga dan Soeparno, 2007) semakin tinggi lemak *marbling* akan membuat daging semakin empuk. Menurut Soeparno (2005) ada tiga komponen daging yang sangat berpengaruh terhadap keempukan atau kealotan, yaitu jaringan ikat, serabut-serabut otot, dan jaringan adipose. Serta menurut (Komariah *et al.*, 2004) daging yang empuk adalah hal yang paling dicari oleh konsumen. Menurut Kramer dan Twigg (1993) faktor-faktor yang berpengaruh terhadap keempukan daging itik adalah strain, umur, jenis kelamin dan laju pertumbuhan.

Rasa Daging. Rasa merupakan kualitas sensoris daging yang berkaitan dengan indera perasa atau lidah. Beberapa daging mempunyai sifat yang khas dalam rasa. Hal ini merupakan salah satu factor yang menjadi pertimbangan konsumen dalam memilih daging. Penilaian terhadap rasa daging itik rebus yang diberi ransum dengan penambahan level nanokapsul kunyit berturut-turut yaitu 2,5 (P1), 2,9 (P2), 2,8 (P3), 2,9 (P4), 2,6 (P5), 3,1 (P6) dan 2,8 (P7). Nilai rata-rata paling rendah yaitu pada level 0% (P1) yang dinilai panelis tidak gurih dan nilai rata-rata tertinggi dari penilaian panelis yaitu pada level pemberian nanokapsul kunyit 5%(P6) yaitu agak gurih sampai gurih. Sementara untuk hasil uji yang dianalisis dengan analisis variansi

menunjukkan daging itik rebus berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap rasa daging itik rebus. Hal ini kemungkinan disebabkan adanya kadar lemak daging. Kadar lemak daging merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi penilaian panelis terhadap rasa daging itik itu sendiri. Menurut Simanjutak (2016) hal ini disebabkan oleh berkembangnya *flavor* daging yang ditentukan oleh proses pemasakan lemak marbling daging dan prekursor *flavor*. Lemak mempunyai pengaruh yang besar terhadap *flavor* daging dan memiliki rasa yang khas dan spesifik. Daging dengan lemak yang baik akan menghasilkan rasa daging yang enak dan gurih (Handaru, 2011). Bau dan rasa daging masak banyak ditentukan oleh precursor yang larut dalam air dan lemak dan pembebasan substansi atsiri (volatil) yang terdapat didalam daging (Soeparno, 2015). Volatil merupakan molekul kecil yang dilepaskan oleh makanan selama pemanasan, penguyahan dan lain-lain sehingga bereaksi dengan reseptor dalam mulut (Sams, 2001).

Daya Terima Terhadap Daging. Daya terima merupakan bagian dari parameter sensoris daging terhadap tingkat penerimaan konsumen terhadap semua sifat sensoris daging. Daya terima atau parameter keseluruhan (*overall*) digunakan untuk mengukur tingkat kesukaan panelis terhadap keseluruhan atribut mutu meliputi warna, aroma, tekstur, keempukan rasa dari daging. Penilaian terhadap daya terima daging itik rebus yang diberi ransum dengan penambahan level nanokapsul kunyit berturut-turut yaitu 2,2 (P1), 2,9 (P2), 2,9 (P3), 2,5 (P4), 2,9 (P5), 3,0 (P6) dan 2,9 (P7). Nilai rata-rata skor tekstur daging itik rebus paling rendah adalah pada penambahan level nanokapsul kunyit 2,2 pada level 0% (P1) dengan daya terima sangat tidak disukai dan rata-rata skor tekstur paling tinggi yaitu pada penambahan level nanokapsul kunyit 3,0 pada level 5% (P6) dengan daya terima daging agak disukai hingga disukai. Hasil penilaian panelis yang dianalisis dengan analisis variansi menunjukkan daging itik rebus berpengaruh nyata ($P < 0,05$) terhadap daya terima daging. Penilaian panelis terhadap daya terima daging panelis dipengaruhi oleh faktor-faktor sensoris seperti penampilan warna, aroma, tekstur, keempukan dan rasa daging itik. Soeparno (2015) menyatakan bahwa daya terima daging meliputi *flavor*, tekstur, dan kekenyalan, berkaitan dengan palatabilitas produk daging. Semua aspek tersebut berpengaruh penting terhadap konsumen dalam memilih produk. Kepuasan yang berasal dari konsumen bergantung pada respon fisiologis dan

sensoris diantara individu. Kualitas daging itik ditentukan sifat genetis itik yang berhubungan dengan perbandingan antara jumlah ternak dan keempukan serta warna daging. Faktor ini akan mempengaruhi daya terima (Agus, 2008).

Hasil uji Kualitas Kimia

Perlakuan penambahan nanokapsul kunyit dari level 0-6% dalam ransum itik memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) pada kadar protein, lemak dan air daging itik, sedangkan kadar abu menunjukkan hasil berbeda tidak nyata ($P > 0,05$). Data selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 14. Hasil terbaik pada level 4-6%, dengan kadar protein daging itik 21,20%.

Tabel 11. Kualitas kimia nutrien daging itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan (%)

Perlakuan	Protein * (P 0,053)	Lemak** (P 0,000)	Air ** (P 0,000)	Abu ^{ns}
P1, 0%	20,61 ^{abc}	7,39 ^{bc}	72,60c	1,85
P2, 1%	20,06 ^a	9,91 ^d	71,34b	1,69
P3, 2%	20,20 ^{ab}	8,49 ^{cd}	70,16a	1,79
P4, 3%	20,08 ^a	5,09 ^a	72,43c	1,61
P5, 4%	20,50 ^{abc}	4,97 ^a	74,03d	1,64
P6, 5%	21,20 ^c	5,37 ^a	70,20a	1,60
P7, 6%	21,11 ^{bc}	5,80 ^{ab}	70,00a	1,57

Keterangan: ^{ns}(non signifikan), * = ^{ab} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$).

Hal tersebut dimungkinkan karena pada nanokapsul level sedang (4-6%) merupakan level optimal dan memberikan peningkatan kualitas daging terbaik (tinggi protein, rendah lemak dan air). Hal ini sesuai dengan laporan Sundari (2014) bahwa pemberian kurkumin pada level optimal akan meningkatkan pertumbuhan villi usus sebagai tempat sintesis enzim-enzim pencernaan. Hal ini memungkinkan peningkatan pencernaan nutrien sehingga ketersediaan protein untuk pertumbuhan otot daging juga meningkat. Disamping itu kurkumin mampu menghambat sintesis lemak / kolesterol juga memicu pengeluaran kolesterol sehingga menurunkan lemak daging. Dengan mekanisme sebagai berikut: Pemberian kurkumin meningkatkan aktivitas 5' AMP- protein kinase fosforilasi (P-AMPK) yang berperan dalam menekan ekspresi / mengurangi gliserol-3-fosfat asil transferase -1 (GPAT-1) yang berperan dalam penurunan esterifikasi asam lemak, disamping itu peningkatan P-

AMPK akan menghambat faktor transkripsi *peroxisome proliferator activated receptor γ* (PPAR γ) dan *CCAAT/enhancer binding protein α* (C/EBP α) yang berperan dalam adipogenesis dan lipogenesis. Peningkatan *P-AMPK* dan *phosphorilasi acetyl-CoA carboxylase (P-ACC)* akan menekan konversi *acetyl-CoA* menjadi *malonyl-CoA*, rendahnya *malonyl-CoA* akan meningkatkan ekspresi *karnitin palmitoyltransferase-1 (CPT-1)*, yang menyebabkan peningkatan oksidasi dan penurunan esterifikasi asam lemak (Ejaz *et al.*, 2009).

Tabel 12. Kolesterol dan trigliserida darah itik umur 10 minggu yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan selama pemeliharaan 4 minggu (%)

Perlakuan	Total Coles-terol (mg/dl)	Trigliserida (mg/dl)	HDL (mg/dl)	LDL (mg/dl)
P1, 0%	131,15	104,26	55,08	54,45
P2 , 1%	128,96	105,26	55,34	52,86
P3, 2%	129,44	102,51	57,91	50,93
P4, 3%	132,36	106,02	53,54	54,98
P5, 4%	124,33	101,00	52,51	46,91
P6, 5%	129,68	102,25	54,31	57,90
P7, 6%	123,85	101,50	58,69	51,79

Keterangan:^{ns}(non signifikan),*=^{ab} superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Disamping itu menurut Sundari (2014) aksi kurkumin yang pada level rendah 1% sebagai antioksidan sehingga berperan baik dalam metabolisme lemak dan mampu menurunkan deposisi lemak subkutan dan hanya sedikit turun pada abdominal, sedangkan pada level tinggi NP serbuk (>4%) sebagai prooksidan oleh modifikasi *irreversibly* enzim antioksidan *thioredoxin reductase* (TrxR) (Fung *et al.*, 2005; Lopez-Lazaro, 2008), sehingga tidak mampu lagi menurunkan deposisi lemak subkutan bahkan bersifat karsinogenik dengan meningkatnya ROS (H_2O_2). Pengeluaran H_2O_2 ini memerlukan NADPH sebagai koenzim *glutathion peroksidase*, NADPH juga sangat diperlukan oleh sel darah merah untuk mempertahankan fase reduksi dari glutathione yang dapat diperoleh dari jalur pentose phosphate. Ketidakmampuan mempertahankan reduksi *glutathione* di sel darah merah akan meningkatkan akumulasi peroksida (H_2O_2), yang dapat melemahkan hemoglobin pada methemoglobin dan dinding sel. Bersama dengan vitamin E, enzim *glutathione peroksidase* menjadi bagian pertahanan tubuh untuk melawan peroksidasi lipid

(Murray *et al.*, 2009). Berkurangnya enzim *glutathione peroksidase* karena tingginya H₂O₂ yang dipicu oleh tingginya kurkumin menyebabkan tingginya peroksida lipid atau menurunnya oksidasi lipid dan meningkatkan deposit lemak subkutan.

Mekanisme *curcumin* dalam *hypolipidemic* seperti diungkapkan Zingg *et al.*(2013) sebagai berikut kurkumin meningkatkan *uptake* lipid di usus dan menurunkan biosintesis lipid serta menurunkan differensiasi sel adipose sehingga menurunkan ukuran/berat badan disamping itu kurkumin meningkatkan produksi empedu dengan mengambil lipid/kolesterol dari jaringan dan meningkatkan metabolisme lipid melalui β -oksidasi menjadi energi panas/fisik.

Disamping pengaruh kurkumin, penurunan lemak daging / kolesterol darah dimungkinkan oleh peran kitosan, hal ini sependapat dengan Yao dan Chiang (2006) bahwa pemberian kitosan pada hamster hiperkolesterol dapat menurunkan serum kolesterol dan menunjukkan aktivitas hipokolesterolemik dengan mekanisme peningkatan ekskresi asam empedu dan total steroid yang memicu peningkatan regulasi biosintesis asam empedu. Moon *et al.* (2007) menambahkan bahwa diet kitosan meningkatkan aktivitas enzim *cholesterol-7 α -hydroxylase (CYP7A1)* di hati yang berperan dalam metabolisme kolesterol yaitu konversi kolesterol menjadi asam empedu. Pengaruh hipolipidemik dari kitosan lebih banyak disebabkan interupsi dari *entero hepatic* sirkulasi asam empedu, dibandingkan penghambatan *uptake* lemak karena viskositas rendah di usus halus.

Tabel 13. Kadar asam lemak hati itik umur 10 minggu yang ditambah berbagai level nanokapsul dalam pakannya (%)

Perlakuan	asam laurat ^{ns}	asam miristat ^{ns}	asam palmitat*	asam palmitoleat ^{ns}	asam stearat ^{ns}	asam oleat*
0%	0,09	0,70	29,66 b	1,26	10,85	15,46 b
1%	0,05	0,79	36,92 ab	2,32	13,60	24,79 a
2%	0,00	0,77	39,78 a	1,94	13,67	19,27 ab
3%	0,19	0,80	32,74 ab	1,66	12,17	19,56 ab
4%	0,00	0,84	36,09 ab	1,71	13,06	20,90 ab
5%	0,00	0,45	37,36 ab	2,23	12,92	23,45 a
6%	0,04	0,84	40,07 a	2,04	12,20	23,43 a

*huruf yang berbeda pada nilai rerata asam lemak pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang signifikan (P = 5%).

Lanjutan tabel 13

Perlakuan	asam linoleat ^{ns}	asam linolenat ^{ns}	asam erukat ^{ns}	asam liknoserat ^{ns}	EPA ^{ns}	DHA ^{ns}
0%	7,09	0,07	1,17	0,71	0,00	0,00
1%	9,07	0,06	1,56	1,30	0,00	0,00
2%	9,76	0,04	2,39	1,08	0,00	0,00
3%	8,04	0,12	1,36	1,20	0,00	0,00
4%	9,65	0,16	2,29	1,22	0,00	0,00
5%	9,29	0,05	1,74	0,88	0,00	0,00
6%	8,54	0,17	1,45	1,03	0,38	0,00

Ns = non signifikan ($P > 0,05$).

Hasil uji kualitas fisik

Penelitian kualitas fisik daging ini meliputi: pH, daya ikat air/WHC, susut masak/CL, dan keempukan (*tenderness*) daging, data selengkapnya tersaji pada Tabel 16. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pH dan WHC dan CL berbeda nyata ($P < 0,05$) tetapi keempukan berbeda tidak nyata ($P > 0,05$).

pH daging. pH daging hasil penelitian ini (Tabel 16) menghasilkan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$), tetapi kalau dilihat hasil uji Duncan diantara perlakuan banyak kesamaan. kecuali P1 dengan P3. Semakin tinggi level nanokapsul ekstrak kunyit menyebabkan rerata pH daging semakin turun. Hal tersebut berkaitan dengan kadar protein dan lemak daging yang cenderung meningkat (Tabel 14) dan turunnya kolesterol yang beda nyata (Tabel 15). Lemak adalah cadangan energi tubuh sedangkan pH daging adalah cerminan cadangan energi otot (*glycogen*) yang setelah ternak mengalami kematian akan *rigormortis* dan terjadi glikogenolisis menjadi asam laktat. Semakin tinggi protein akan meningkatkan pula insulin, yang berperan dalam sintesis glikogen (Wedro *et al.*, 2010). Glikogen akan menurunkan pH daging. Semakin tinggi cadangan energi tubuh maka semakin tinggi asam laktat yang dihasilkan maka daging semakin asam. Disini pH daging itik hasil penelitian berkisar 6,90 – 7,38. Hasil penelitian ini tidak sesuai dengan Nurwantoro dan

Mulyani (2003) dan Soeparno (2009) yang menyatakan bahwa pH normal daging sapi 5,4 – 5,8 (karena perbedaan jenis ternak). Faktor yang mempengaruhi pH daging antara lain: stress sebelum pemotongan, injeksi obat-obatan, spesies, individu ternak, macam otot, stimulasi listrik, aktivitas enzim dan terjadinya glikolisis. Daneshyar *et al.* (2011) melaporkan suplementasi tepung kunyit dari 0,0, 0,25, 0,5, dan 0,75% tidak memberikan perbedaan nyata pada pH, bahan kering, lemak, protein dan abu daging, tetapi menurunkan trigliserida.

Water-holding capacity atau daya mengikat air (DIA). Pada penelitian ini nilai WHC berbeda nyata ($P<0,05$) terlihat semakin tinggi level nanokapsul maka nilai WHC naik turun sesuai level perlakuan (Tabel 16). Penurunan WHC ini kemungkinan berhubungan dengan kenaikan level NP (kurkumin). Semakin turun kadar air daging maka WHC-nya juga semakin turun. Tetapi yang jelas WHC yang diberi nanokapsul 2x lebih tinggi dari yang tidak diberi, sehingga kualitasnya lebih baik. Dari Tabel 16 terlihat bahwa kenaikan WHC pada perlakuan nanokapsul diakibatkan oleh kenaikan ekstrak kunyit dan STPP (Sundari, 2014).

Tabel 14. Kualitas fisik daging itik yg ditambah nanokapsul kunyit dalam pakan

Perlakuan	WHC*	pH*	Keempukan*	Susut masak ^{ns}
P1, 0%	14,89a	7,27ab	16,33ab	37,82
P2, 1%	25,39b	7,00ab	18,00b	40,00
P3, 2%	19,06b	7,16ab	19,00b	39,32
P4, 3%	21,11b	6,90a	18,00b	40,67
P5, 4%	24,44b	7,38b	18,00b	40,14
P6, 5%	16,48a	7,22ab	18,00ab	39,37
P7, 6%	24,80b	7,16ab	17,33a	37,76

Keterangan: ^{ns}(non signifikan), * = ^{ab}superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang nyata ($P<0,05$).

Pada ekstrak kunyit mengandung kurkumin yang mempunyai struktur 2 sisi *elektrophilic α,β -unsaturated ketones* yang dapat bereaksi dengan *nucleophilic groups* (misal: SH groups dari protein) melalui reaksi yang disebut *Michael addition* (Lopez-Lazaro, 2008). Pada STPP gugus polifosfat mampu melonggarkan ikatan aktomiosin sehingga ada ruang kosong yang dimasuki air yang *immobile* karena dipegangi protein. Pada daging ayam yang diberi ransum dengan penambahan nanokapsul rupanya aksi kurkumin dan STPP terjadi akumulasi, sehingga memberikan nilai WHC yang tinggi, walaupun semakin tinggi level nanokapsul sangat signifikan ($P < 0,01$) menurunkan WHC. Penurunan WHC ini kemungkinan karena sifat aksi kurkumin yang pada level tinggi akan menjadi prooksidan dan karsinogenik pada sel sakit (Lopez-Lazaro, 2008), karena stress oksidatif (sakit) sehingga kemampuan sel otot / protein myofibril mengikat air berkurang menyebabkan WHC turun.

Cooking loss atau susut masak. Pada hasil penelitian ini (Tabel 16) perlakuan penambahan berbagai *feed additive* menyebabkan perbedaan tidak nyata ($P > 0,05$) pada *cooking loss* daging (berkisar antara 37 – 40%), dimungkinkan karena kadar lemak daging yang sedikit berbeda nyata (Tabel 14). Semakin tinggi level nanokapsul ekstrak kunyit menyebabkan susut masak yang semakin besar secara tidak nyata ($P > 0,05$). Beberapa faktor yang memengaruhi susut masak adalah pH, panjang sarkomer serabut otot, panjang potongan serabut otot, status kontraksi *myofibril*, ukuran dan berat sampel daging dan penampang lintang daging (Soeparno, 2009). Pada saat pemasakan lemak akan menutupi areal permukaan sehingga menghambat penguapan air daging, dengan kadar lemak yang beda (Tabel 14) memungkinkan jumlah air/ berat yang hilang selama pemasakan juga hampir sama.

Hal ini sesuai dengan pendapat Soeparno (2009) yang mengatakan bahwa lemak *intramuscular (marbling)* dapat menghambat atau mengurangi cairan daging yang keluar selama pemasakan. Selanjutnya dikatakan bahwa *Cooking loss* atau susut masak berkisar 15 – 40%, menggambarkan jus daging (cairan daging) yang merupakan fungsi temperatur dan lama waktu pemasakan/pemanasan. Dalam hal ini suhu dan waktu pemasakan adalah sama.

Keempukan. Pada penelitian ini penambahan berbagai level nanokapsul kunyit (Tabel 16) memberikan perbedaan nyata ($P < 0,05$) pada nilai keempukan daging. Semakin tinggi level nanokapsul ekstrak kunyit menyebabkan angka keempukan semakin tinggi, berarti kualitas semakin baik. Hal ini karena semakin tinggi NP berarti semakin banyak STPP yang dapat berfungsi melonggarkan ikatan aktin-miosin sehingga menjadi lebih mudah dikoyak/ lebih empuk. Keempukan merupakan penentu kualitas daging yang paling besar. Faktor yang mempengaruhi keempukan daging dapat digolongkan menjadi dua, yakni faktor *antemortem* dan faktor *postmortem*. Faktor *antemortem* tersebut meliputi genetik termasuk bangsa, spesies dan fisiologi, umur, manajemen, jenis kelamin, dan stress. Faktor *postmortem* diantaranya adalah metode *chilling*, refrigerasi, pelayuan, dan metode pengolahan. Jadi keempukan bisa bervariasi antara spesies, bangsa, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas, dan diantara otot, serta pada otot yang sama. Jadi keempukan bisa bervariasi antara spesies, bangsa, ternak dalam spesies yang sama, potongan karkas, dan diantara otot, serta pada otot yang sama.

BAB 6. RENCANA TAHAPAN BERIKUTNYA

Dari seluruh rangkaian penelitian yang direncanakan baru sebagian yang telah berhasil diselesaikan, maka ada beberapa langkah untuk tahapan selanjutnya yaitu :

1. Untuk tahun ke-2. Pembuatan alat TTG berupa alat mesin blender-mixer kapasitas 20 L (kapasitas industri) agar peternak lebih mudah membuat aditif pakan nanokapsul kunyit dengan alat ini, Namun alat ini masih mempunyai kekurangan yaitu badan penyangga mesin terlalu tinggi sehingga untuk pengoperasiannya membutuhkan penopang/ ancik-ancik maka perlu di pendekkan, serta penuangan hasil jus-nya kurang praktis maka perlu di tambah kran keluar,
2. Koleksi data laboratorium untuk kadar asam lemak daging masih antri dalam proses belum selesai dikerjakan, untuk pembahasan: kualitas daging (kimia, fisik, kolesterol dan asam lemak sedang dalam proses pengerjaan).
3. Penulisan luaran draf publikasi ke jurnal internasional (ijps/Q3), dalam proses persiapan belum selesai,
4. Penulisan luaran draf publikasi ke seminar internasional, dalam proses.
5. Penulisan luaran draf pengajuan paten, dalam proses pendaftaran di kementerian hukum dan HAM,
6. Penulisan draf buku TTG selesai dijilid, belum ISBN.
7. Penulisan draf buku bahan ajar mata kuliah Teknologi Pakan dalam proses pengerjaan, belum selesai sampai penerbit Mbridge UMBY.
8. Monev-in dan monev-eks oleh Dikti,
9. Penyelesaian input log book di simlitabmas
10. Penyelesaian administrasi SPJ penelitian serta laporan keuangan, surat pertanggung- jawaban keuangan, dalam proses.
11. Penyelesaian laporan akhir beserta seluruh luaran yang di janjikan,

BAB7. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

1. Telah berhasil dibuat nanokapsul atau nanopartikel (NP) kunyit (NP- jus dan NP-filtrat) dengan memakai bahan lokal Indonesia yaitu kunyit asal samigaluh dan kitosan produksi Indramayu ditambah STPP dan asam sitrat teknis, memiliki morfologi amorf dengan lebih dari 30% berukuran partikel 453 nm pada NP-Jus dan 542nm pada NP-filtrat,
2. Cara produksi NP kunyit sediaan cair skala industri yaitu, Rimpang kunyit 4 kg dikupas dan di *blanching* dengan larutan asam sitrat 0,05% (2 g) dan di masukkan kedalam air mendidih selama 5 menit, Masukkan rimpang kunyit dan 5 L aquades ke dalam blender-mixer (Alat TTG) selama 30 menit, disaring dan didapat filtrat kunyit, Sedangkan yang tanpa disaring, di dapatkan Jus kunyit), (Filtrat atau Jus kunyit, masing-masing terpisah dimasukkan kembali ke mixer blender, Kemudian di enkapsulasi dengan Kitosan 50 g yang sudah dilarutkan dalam 4 L asam sitrat 2%, dengan cara di mixer selama 30 menit, Kemudian di *cross-link* dengan ditambahkan STPP 25g yang telah dilarutkan dalam 1 L aquades, dengan cara dicampur kedalam mixer besar (alat TTG) kapasitas 20 L selama 30 menit, hasil didapat nanokapsul kunyit sediaan filtrat atau jus cair konsentrasi 100%,
3. Nanokapsul NP-filtrat dapat dipakai pada pakan itik jantan lokal pada :
 - a. Level rendah NP 1% menghasilkan pertumbuhan / kenaikan bobot badan terbaik, dibanding perlakuan lain.
 - b. Level sedang 4% dapat menurunkan lemak abdominal dan subkutan, Total kolesterol, LDL kolesterol, kadar lemak daging tetapi meningkatkan kadar protein daging serta menghasilkan WHC daging yang baik.

Saran

Nanokapsul atau nano partikel (NP)- jus kunyit lebih baik dari pada NP-filtrat dalam beberapa hal yaitu:

- a. Teknis membuatnya lebih praktis karena tanpa proses penyaringan, karenanya menghemat tenaga, waktu, bahan dan alat menyaring sehingga lebih efisien,
- b. Dilihat dari nilai kandungan kurkumin dan kecernaannya NP-jus yang lebih besar dibandingkan NP-filtrat maka NP-jus lebih efektif.

Untuk itu di sarankan penelitian ini dilanjutkan ke tahun -2 yaitu aplikasi NP-jus di tingkat peternak.

DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar, 2003. Mutu karkas ayam hasil pemotongan tradisional dan penerapan system HACCP, Jurnal Litbang Pertanian, 22(1): 33 – 35.
- AOAC, 2006. Official Methods of Analysis, 18th ed, Assosiation of Official Analitical Chemist, Washington DC, USA.
- Fadilah, R., 2005. Panduan Mengelola Peternakan Ayam Broiler Komersial, Cet-3, PT AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- 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(2):203-230.
- Araújo C.C. and Leon L.L., 2001, Biological activities of *Curcuma longa* L, Mem Inst Oswaldo Cruz, 2001 Jul; 96 (5): 723-8, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- 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>
- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- NRC, National Research Council, 1994. Nutrient requirements of poultry, 9th rev, ed, National Academy Press, Washington, USA.

- Nisha A.R., 2008. Antibiotic Residues-A Global Health Hazard (Review). *Veterinary World*, Vol, 1 (12) : 375-377.
- 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.
- Rahiemna, A.M., M. Megafitriah, P. Ramadhani, A.A. Mustikawaty, R. Martien, 2011. Formulasi nanopartikel kitosan-PGV-0 dengan metode ionik gelasi, *J Saintifika*, III(2): 17-22.
- Ruegg, P. L., 2013. Antimicrobial residues and resistance: Understanding and managing drug usage on dairy farms, University of WI, Dept, of Dairy Science, Madison.
- Santoso, 2003. SPSS Versi 10, Elex Media Komputindo, Jakarta.
- 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>,
- 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.
- 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.
- 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...
- Subali, B., 2010, Aplikasi Statistic Menggunakan Program SPSS Aplikasinya Dalam Rancangan Percobaan, Jurusan Pendidikan Biologi, FMIPA UNY, Yogyakarta,
- Sukandar, E.Y., J. I. Sigit dan N. Fitriyani, 2008. Efek antiagregasi platelet ekstrak air bulbus bawang putih (*Allium sativum* L.), ekstrak etanol rimpang kunyit (*Curcuma domestica* Val.) dan kombinasinya pada mencit jantan galur Swiss Webster, *Majalah Farmasi Indonesia*, 19(1): 1 – 11.
- 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.

- Supadmo, 1997. Pengaruh sumber khitin dan prekursor karnitin serta minyak ikan lemuru terhadap kadar lemak dan kolesterol serta asam lemak omega-3 ayam broiler, *Disertasi*, Program Pascasarjana, IPB, Bogor.
- 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.
- 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
- 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.
- 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.
- 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.
- 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.
- Zuprizal, 2006. *Nutrisi Unggas (PTN 6304)*, Jurusan Nutrisi dan Makanan Ternak, Fak, Peternakan UGM, Yogyakarta.
- 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.

LAMPIRAN 1.

Lampiran 1. Artikel ilmiah dimuat di jurnal internasional **publish** (International Journal of Scientific and Engineering Research/IJSER 9(9): 215-219, September 2018)

<https://www.ijser.org/onlineResearchPaperViewer.aspx?Consumer-preference-on-the-meat-of-local-male-duck-fed-with-additives-liquid-turmeric-filrate-loaded-nanocapsule-in-ration.pdf>

Consumer preference on the meat of local male duck fed with additives liquid turmeric filtrate-loaded nanocapsule in ration

Sundari¹, Sonita Rosningsih², Anastasia Mamilisti Susiati³, Tanti Rosida⁴

Abstract— Consumer preference for duck meat product should be the primary consideration in production. The study aimed to investigate the effect of additional liquid turmeric filtrate (LTFN) as the phytobiotic in ration on consumer preference. The study was conducted in one-way completely randomized design. Sixty-three local male ducks aged 6-10 weeks were allotted to seven treatments, each with three repetitions to four ducks. The formulation of addition NKFCs was as follows: negative control / basal ration (BR) + LTFN 0% (P1), BR + LTFN 1% (P2), BR + LTFN 2% (P3), BR + LTFN 3% (P4), BR + LTFN 4% (P5), dan BR + LTFN 5% (P6), BR + LTFN 6% (P7). The variables of preference / organoleptic properties included color, aroma, texture, tenderness, flavor and palatability. The result of the study showed that the additional LTFN significantly affected ($P < 0.05$) all the preference variables but did not significantly affected ($P > 0.05$) the aroma of local male duck meat. In conclusion, 0-3% of LTFN in ration was the optimum dose to produce the quality duck meat preferred by the consumers.

Index Terms— nanocapsule, filtrate-turmeric, organoleptic, meat, local male duck

1 INTRODUCTION

MEAT demand of Indonesian population is met from broiler (56%), beef (17%), free-range chicken (10%) and others (17%). Duck meat only contributes approximately 38,840 tons or 1,32% of the total meat production in Indonesia [1]. Meat duck contains a higher protein (21,4%) compared to beef (18,7%), (14,8%) and pork (14,8%) [2]. The data show that the demand and production of duck meat are considerably low despite the potential duck meat as the source of animal protein. The contributing factors are the consumers being unfamiliar with duck meat and the tough texture, high fat content and the antibiotic residue in duck meat. Improving the quality and quantity of duck meat may lead to the increased consumption of duck meat. Duck culinary trend is increasing in modern era. Consumer has shifted priority from price to the quality of the product as antibiotic residue and the high LDL-cholesterol level have become the main consideration in meat consumption

Antibiotic residue in duck eggs are prevalent in Bali, West Nusa Tenggara and East Nusa Tenggara, Indonesia such as

0,3% penicillin, 0,35 tetracycline, 2,66 aminoglycosides and 0,89% macrolide. It is evident that antibiotics are still utilized in duck farming [3]. The sample of chicken thigh meat and liver from the livestock is potentially harmful for consumption because the antibiotic residue is up to 27,08% [4]. The use of 50-100 ppm oxytetracycline and amoxycycline as the growth promoters in broiler feed produced 28-63 ppm of residue ($\pm 50\%$) and 64,5 ppm in the excrete (3-6 weeks of feeding); however, the amount of residue would decline in conjunction with the dosage and time period [5]. The effect of antibiotic residue in feed may lead to digestive disorder, skin disorder, anaphylaxis, hypersensitivity, carcinogenic, mutagenic, hepatotoxicity, teratogenic, reproduction disorder and allergy [6], [7], [8], [9]).

Lipid/cholesterol content in meat with skin was relatively high in local poultry (duck). An extensive research has shown that *Low Density Lipoprotein cholesterol* / LDL-C is the cause of atherosclerosis, coronary heart disease, stroke, high blood pressure and hypercholesterolemia [10]. Lipid content in duck is 8,2% per 100 g, higher than that of broiler, i.e. 100g 11).

The controversial use of antibiotics and the high cholesterol content result in unsafe feed; therefore, it is important to research natural ingredients as the alternatives of antibiotics and to lower cholesterol. One of the potential herbal medicine in Indonesia is curcumin—an active ingredient of turmeric rhizome which functions as an antiviral, antibacterial, antifungal, antiprotozoal, antiinflammation, antioxidant, anticancer, hypolipidemia and hypocholesterolemic [12]. Turmeric extract for broiler feed has 46% digestibility (low availability) and 54% is excreted in the feces [13] because it does not dissolve in water with acid of neutral pH which contributes to the low absorbability [14]. Turmeric-loaded nanocapsule technology using cross-

- ¹Sundari, Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-081328746141. E-mail: sundari@mercubuana-yogy.ac.id
- ²Sonita Rosningsih, Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08121553073. E-mail: sonita@mercubuana-yogy.ac.id
- ³Anastasia Mamilisti Susiati, Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08156860584. E-mail: mamik@mercubuana-yogy.ac.id
- ⁴Tanti Rosida, Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-085602028135. E-mail: rosيداتanti@gmail.com

linked chitosan with sodium tripolyphosphate capsule (STTP) in the form of powder is evidenced to increase curcumin digestibility up to 70,64% [13]. Turmeric powder-loaded nanocapsule (ethanol extract) had been effectively applied to broiler, resulting in 0.4% level which significantly improves the performance of intestines, digestibility, production and carcass quality. In addition, the meat was free-antibiotic and rich in protein EPA/DHA fatty acid and mineral, but low abdominal fat, subcutaneous fat and cholesterol [13]. Nanocapsule described above could technically replace or even exceed the synthesized antibiotics because it improved the quality of meat. However, the economic application to broilers and other cattle is considerably low. Accordingly, a new technology attempts to develop liquid turmeric-loaded nanocapsule (water extract turmeric) which is cheaper and more effective. It is expected to replace synthetic antibiotics in broiler at 2% [15]. In 2018, liquid turmeric filtrate-loaded nanocapsule (LTFN) is developed using chitosan and STTP capsulation. LTFN is utilized to 5-10-week-old ducks to analyze the meat quality from consumers palatability perspective (organoleptic test). Different optimum levels of LTFN was used in duck pellet production as the alternative to synthetic antibiotic to obtain a higher quality and quantity of duck meat.

2 MATERIALS AND METHOD

2.1 Materials

Sixty-three male native Indonesian duck—Mojosari ducks—aged 5-10 weeks were utilized in the study. Battery cage was made of bamboo, measuring 1 m long, 0,5 m wide, and 1,5 m high (1 x 0,5 x 1,5), with feed and drink containers in each cage. The equipment for the study included sampling apparatus (pen and notepad, scale, marker, plastic bag) and organoleptic test apparatus (stove, cooking pot, plate, knife, colander, bowl, spoon, tray, Teflon, questioner and pen and notepad). In addition, thirty semi-trained panelists, a set of duck slaughter equipment and scale. Ohaus scale with 2610-gram capacity and 0.1-gram precision was used to weigh the sample. The ration ingredients and nutrition content are presented in Table 1.

2.2 Method

A one-way completely randomized design consisted of seven treatments and three replicates using three local male duck aged 6-10 weeks. The ducks were kept in the cage for four weeks and offered with ration supplemented with LTFN as follows: negative control/basal ration (BR) + 0%LTFN (P1), RB + 1%LTFN (P2), RB + 2% LTFN (P3), RB + 3%LTFN (P4), RB + 4%LTFN (P5), RB + 5% LTFN (P6) and RB + LTFN 6% (P7). Preference variables were measured based on the organoleptic properties which included colour, aroma, texture, tenderness, flavor and the overall palatability. Water was provided ad libitum. Duck slaughter was conducted on week 10 according to Islam Syariah (halal) by cutting the trachea oesophagus, vene and artery. Sharp knife was used to ensure that the artery was thoroughly cut. Ducks feathers were completely plucked to separate carcass from the non-carcass. The skinned breast meat was used for organoleptic test (flavor,

texture, aroma, tenderness and consumer preference) according to the questioner.

TABLE 1.
COMPOSITION AND NUTRIENT CONTENT OF BASAL RATION WITHOUT SYNTHETIC ANTIBIOTICS SUPPLEMENT

Feed ingredients	Grower (6-10 week) (%)
Ground Yellow corn	60,00
Ricebran	15,00
Soybean meal/SBM 45	20,00
Fishmeal	3,00
Palm oil	1,00
Limestone	0,55
NaCl salt	0,15
Masamix **	0,30
Total	100,00
Nutrient content*	
Crude protein (%)	17,54
ME (kcal/kg)	3094,37
Crude fat (%)	3,78
Crude fibre (%)	3,49
Calcium (%)	1,13
Available phosphor (%)	0,16
Lysine (%)	1,05
Methionine (%)	0,32

Note : Composition of masamix per kilogram : vit A 810000 IU, D3 212000 ICU, E 1,8 g, K3 0,8 g, B1 0,112 g, B2 0,288 g, B6 0,3 g, B12 0,0036 g, Co 0,028 g, Cu 0,5 g, Fe 6,0 g, Mn 6 g; Iod 0,1, Zn 5 g, Se 0,025 g, DL-Met 212,5 g, L-Lys 31 g, As. Folat 0,11 g, As panthotennat 0,54 g, Niacin (vit B3) 2,16 G, CholinC160% 75 g.

Preference test of organoleptic test was conducted using the scoring method by 30 semi-trained panelists aged 20-30 years old. Each panelist received meat sample from all treatments, a 300ml-mineral water bottle and a questioner sheet. Sensoric properties test used breast meat where *Pectoralis superficialis* muscle was located. Breast meat was boiled and sliced in the same shape and size. Panelists scored the meat according to the guideline. The observed variables were colour, aroma, texture, tenderness, flavor and palatability [16]. Data were subject to analysis of variance. When significant difference occurred, *Duncan's New Multiple Range Test* was conducted [17].

3 RESULT AND DISCUSSION

Preference/palatability assessment or organoleptic test on the boiled duck meat was performed using comparison test. The sensoric properties/the quality of the boiled meat was the quality parameter which consisted of the aroma, colour, texture, tenderness, flavor and palatability of the boiled meat that were subjectively assessed by the panelists. The result of the organoleptic test is presented in Table 2.

3.1. Meat Color

Meat color was one of the primary sensoric properties. The contributing factors to meat color are the type of myoglobin molecules and the chemical, physical and other condition of the meat. The primary pigment of the cooked meat is hlobin hemichromogen (brown). Meat color was measured according to the panelist' observation rather than the Lovibond. The result showed that the score of duck meat fed with LTFN was

TABLE 2
RESULT OF ORGANOLEPTIC TEST ON BOILED MEAT OF LOCAL MALE DUCK

Treatments (additional turmeric-loaded nanocapsule in ration)	Mean					
	Color*	Aroma ^{ns}	Texture*	Tenderness**	Flavor*	Palatability*
P1 (BR+LTNF 0%)	3,97 ^b	3,13 ^a	2,43 ^a	2,00 ^a	2,50 ^a	2,23 ^a
P2 (BR+LTNF 1%)	3,17 ^a	3,10 ^a	2,90 ^{ab}	2,60 ^{bc}	2,97 ^{ab}	2,90 ^b
P3 (BR+LTNF 2%)	3,27 ^a	3,30 ^a	2,80 ^{ab}	2,40 ^{ab}	2,87 ^{ab}	2,93 ^b
P4 (BR+LTNF 3%)	3,30 ^a	3,20 ^a	2,87 ^{ab}	2,40 ^{bc}	2,93 ^{ab}	2,53 ^{ab}
P5 (BR+LTNF 4%)	3,00 ^a	3,23 ^a	3,07 ^b	2,80 ^{bc}	2,60 ^{ab}	2,97 ^b
P6 (BR+LTNF 5%)	3,27 ^a	3,43 ^a	3,17 ^b	3,07 ^c	3,13 ^b	3,03 ^b
P7 (BR+LTNF 6%)	4,07 ^b	3,43 ^a	3,20 ^b	3,73 ^d	2,83 ^{ab}	2,97 ^b

Note : ns = non significant, *Values bearing different superscripts within column show significant difference (P<0,05), ** Values bearing different superscript within columns showed highly significant difference (P<0,01).

significantly different (P<0,05), i.e. 3,9-4,0 with normal white to yellowish color because LTFN supplement did not affect myoglobine [18], [19], hemoglobin [20], and heme pigment which determined meat color. According to Soeparno [19], the contributing factors to meat color were feed, species, ordo, age, sex, stress factor (activity and types of muscle) pH, and oxygen. The present study explained that curcumin – the yellow pigment from turmeric – was rapidly metabolized in body and converted into the derivate; therefore, the original color (yellow) between P1 and P7 was significantly different (P<0,05) on the meat of duck fed with turmeric-loaded ration. Meat in P1 was normal white. Duck belongs to white meat group and therefore the white duck meat was preferable by the panelists. Nurwantoro and Mulyani [21] stated that the chromoprotein, hemoglobin, cytochrome, flavin and vitamin B12 was relatively small. Color properties did not affect nutritional value, but yellowish meat color tended to have low quality. Marbling fat did nt affect myoglobine and hemoglobin but the fat of fresh meat tends to appear yellow due to the accumulated karotenoid pigment in the tissues.

3.2. Meat Aroma

Aroma is a crucial quality property in organoleptic test of feedstuff because aroma significantly affects consumer's palatability on a product. Aroma gives an impression in an instant to the consumers. Assessment on aroma may be conducted from a distance or without sighting the product. The panelist gave an average score 3,1-3,4 for meat aroma (not putrid and less putrid) as presented in Table 3. Statistical evaluation indicated that feed additives/LTFN was not significantly different (P>0,05). It was assumed that the turmeric extract (antioxidant) increased the nutrition absorability; therefore, it absorbs the putrid smell by capturing the free radicals and inhibiting the performance of peroxide enzyme which caused the putrid smell of the boiled duck meat. Hustiany [22] reported that the putrid smell of duck meat was the result of lipid oxidation and the main contributor to the decreasing meat quality. Volatile oil in turmeric can function as antimicrobial that eradicates the putrid smell in duck meat. It was in line with Augusta [23] that volatile oil could inhibit the growth of several pathogenic bacteria such as *Escherichia coli*, *Salmonella sp*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella* dan *Pasteurella*. A small

amount of feed/LTFN would be degraded in the digestive tract then absorbed in blood and carried to the whole body. Curcumin in the cell fluid was rapidly absorbed, metabolized and converted into compounds; accordingly, the original aroma of curcumin would disappear in meat, so the aroma of duck meat was not significantly different.

3.3. Meat Texture

Texture is the sensoric property related to the level of tenderness. The lowest mean value of the boiled duck eat was reached at 0% LTFN addition (P1) as shown in the soft texture, and the highest mean value was reached at 3,2 or 6% LTFN (P7) bearing coarse texture. In contrast, result of analysis of variance showed significant difference (P<0,05). The significantly different score of the texture indicated different fibre visuals. Turmeric extract in LTFN contains tannin, so the higher the LTFN dosage, the tougher the texture.

According to Warris [24], three main factors of meat texture were the length of sarcomere, the amount of connective tissue and crosslink, and the extent of proteolytic change during meat aging. The extent and amount of intramuscular fat (marbling) would tenderize the meat because fat is softer than muscle. The different meat texture was attributed to the age, activity, sex and types of feed [25].

3.5. Meat Tenderness

Tenderness is one important parameter to determine the quality of meat using organoleptic test. The higher LTFN level in ration, the lower the meat tenderness. Result of analysis of variance showed the significantly different effect of LTFN on meat tenderness (P<0,05). LTFN (curcumin) functioned as antimicrobial and increased the relaxation of the small intestines but not the protein or muscle structure. Volatile oil also increased body immune. There were more connective tissues than muscle and fat (cholesterol) so the meat tenderness ranged between semi-tough and tough. Soeparno [26] stated that three components of meat which affect the tenderness or toughness were connective tissues, muscle fibers and adipose tissue. According to Komariah *et al.*[27] tender meat is consumers' favorite.

One of the determining factors of meat palatability and

preference is texture and tenderness. Tenderness varied among species and ordo, within species, carcass, between muscle and within muscle [26].

Connective tissue plays a main role in meat tenderness/toughness. However, meat tenderness is the result of a complex combination of different factors which could significantly decrease the palatability [28].

3.4. Meat Flavor

Flavor is the sensoric quality of meat related to the tasting sense or tongue. Some meats have a typical taste. Flavor is one of the consumers' concerns. The lowest mean value was at 0% LTFN (P1) as non-savoury, and the highest was at 5% LTFN (P6) as very non-savoury. Result of analysis of variance showed that the boiled duck meat significantly affected ($P < 0,05$) the flavor. It affected the substance of volatile oil in meat. It was assumed that the additional turmeric resulted in the less savoury flavor, therefore, it significantly affected the meat flavor analyzed by the panelists. The flavor of duck meat without turmeric nanocapsule remained savoury.

Purbo [29] noted that dynamic of meat flavor was determined by the cooking process of meat marbling and the flavor precursor. Fat significantly affected meat flavor and had a specific taste. Meat with good fat would result in tasty and savoury flavor. [29]. The aroma and flavor of cooked meat were greatly determined by the precursor dissolved in water and fat and the release of volatile oil in meat [30]. Volatile is the smallest molecule resealed by food during heating, chewing and other process so it reacted with the receptore sense in mouth [31].

3.6. Palatability

Palatability is one of the organoleptic variables of meat sensoric properties. Result showed that the lowest texture score of boiled duck meat was at 2,2 turmeric-loaded nanocapsule level 0% (P1) with a very high palatability, and the highest texture score was at 3,0 turmeric-loaded nanocapsule at 5% (P6) with low palatability. Result of analysis of variance showed that boiled duck meat significantly affected ($P < 0,05$) the palatability. It was assumedly due to the bitter substance in turmeric so the panelists preferred meat without turmeric additives. It identified that 0-3% LTFN could be utilized as the alternative of commercial ration which contained antibiotics and other chemicals that were not identified as growth promoter. Soeparno [19] stated that meat score was based on consumer acceptability. The panelists acceptability on duck meat was not affected by LTFN additives in feed. The satisfaction of meat consumers potentially depended on the physiological and sensoric respons among individuals [19]. It was in accordance with Ramayani [32] tha 5-15% turmeric extract could decrease the panelists palatability on the sensoric quality of male duck meat.

4 CONCLUSION

The study concluded that supplementing 0-3% of liquid turmeric filtrate-loaded nanocapsule (LTFN) in the ration did not decrease consumers' palatability/preference on duck meat.

ACKNOWLEDGMENT

This work was supported in part by the grant PSN-i from Directorate General of Higher Education. Researchers that contributed information or assistance to the article were Mohammad Ilyasa, Muhammad Fatkhan Karim, Achmad Faisal, Iin Dyah Ayu Darmayanti, Dinda Kurniasanti, Redi Saputra and Mays Tianling, Mrs. Zarfanah and Mrs. Dini.

REFERENCES

- [1] Anonim, 2015. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementrian Pertanian RI : Jakarta.
- [2] Srigandono, B. 2012. *Ilmu Unggas Air*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [3] Dewi, A.A.S., N.P. Widdhiasmoro, I. Nurlatifah, N. Riti and D. Purwanti, 2014. Residu antibiotik pada pangan asal hewan, dampak dan upaya penanggulangannya. *Buletin Veteriner, BBVet Denpasar*, 36(85):1-12.
- [4] 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.
- [5] Wiyana A, Nasroedin, J.H.P. Sidadolog, 1999. The effect of oxytetracycline and amoxycillin as feed additives on performance , tissue and excreta residues of broiler. *Agrosains*, 12: 173-185.
- [6] Nisha A.R. , 2008. Antibiotic Residues-A Global Health Hazard (Review). *Veterynary World*, Vol. 1 (12) : 375-377.
- [7] Ruegg, P. L. 2013. *Antimicrobial residues and resistance: Understanding and managing drug usage on dairy farms*. University of WI, Dept. of Dairy Science, Madison.
- [8] 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.
- [9] 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.
- [10] 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.
- [11] Srigandono, B. 1997. *Beternak Itik Pedaging*. Jakarta: Tribus Agriwidya.
- [12] Araújo CC, and Leon LL., 2001. Biological activities of *Curcuma longa* L. *Mem Inst Oswaldo Cruz*. 2001 Jul; 96 (5): 723-8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>

- [13] Sundari. 2014. Nanoenkapsulasi Ekstrak Kunyit dengan Kitosan dan Sodium-Tripolifosfat sebagai Aditif Pakan dalam Upaya Perbaikan Kecernaan, Kinerja, dan Kualitas Daging Ayam Broiler. *Disertasi* Program Pasca Sarjana. Fakultas Peternakan, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta. (tidak diterbitkan)
- [14] 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 (2007)155-163.
- [15] 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
- [16] Kartika, B., Pudji Hastuti dan Suprpto, 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Yogyakarta. UGM.
- [17] Astuti, M. 2007. *Pengantar Ilmu Statistik untuk Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Cetakan pertama. Penerbit Binasti. Bogor.
- [18] 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.
- [19] Soeparno. 2009. *Ilmu dan teknologi daging*. Yogyakarta: Penerbit Gadjah Mada University Press.
- [20] 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 sensoric characteristics of duck breast meat. *Poultry Sci.* 85: 914-922.
- [21] Nurwantoro dan S. Mulyani. 2003. *Buku ajar, Dasar Teknologi Hasil Ternak*. Fak. Peternakan, UNDIP, Semarang.
- [22] Hustiany, R. 2001. Identifikasi dan Karakteristik Komponen *Off-Odor* pada Daging Itik. *Tesis*. Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor. 78 hlm.
- [23] Agusta, A. 2000. *Minyak Atsiri Tumbuhan Tropika Indonesia*. Bandung: ITB Press, hal 1-7.
- [24] Warris, P.D. 2010. *Meat Science : an Introductory Text*. 2nd School of Veterinary Science University of Bristol, CABI Publishing. Bristol UK, pp. 194-205.
- [25] Susanti, T. dan L. H. Prasetyo. 2007. *Panduan karakterisasi ternak itik*. Pusat Penelitian dan Pengembangan Peternakan, Bogor.
- [26] Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Pengolahn Daging*. Cetakan Keempat. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [27] Komariah, S. Rahayu, dan Sarjito, 2009. Sifat Fisik Daging Sapi, Kerbau dan Domba pada Lama Postmortem yang Berbeda. *Buletin Peternakan* . Vol. 33(3) : 183-189.
- [28] Abustam. E. 2012. *Ilmu Daging*. Masagena Press. Makassar.
- [29] Purbo, M. 2014. Pembentukan Flavor Daging Unggas oleh Pemasakan dan Oksidasi Lipid. *Jurnal Wartazoa*. 24. (3): 109-118.
- [30] Soeparno. 2015. *Ilmu dan Teknologi Daging Edisi Kedua*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- [31] Sams, A. R. 2001. *Poultry Meat Processing*. CRC Press, Washington D.C. Hal : 36.
- [32] Ramayani, S. 2012. Pengaruh Pemberian Kunyit (*Curcuma domestica*) terhadap Kualitas Bakso Daging Sapi. *Skripsi*. Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu.

LAMPIRAN 2.

Lampiran 2. Draf Artikel ilmiah dimuat di jurnal internasional bereputasi (ijps)

International Journal of Poultry Science

<http://www.pjbs.org/ijps/ijps.htm>

Muhammad Sarwar

Managing Editor

International Journal of Poultry Science

Asian Network for Scientific Information

308 - Lasani Town, Sargodha Road, Faisalabad-38090, Pakistan

Tel: 041 87 87 234, Fax: 0092 41 88 155 44

E-mail: editorijps@gmail.com

<http://ijps.ansinet.net>

Advisory Board

- | | |
|--------------------------------|--|
| Dr. Susan Watkins | Center of Excellence for Poultry Science, University of Arkansas,
Fayetteville, AR 72701, USA |
| Dr. Zhizhong Cui | College of Animal Science and Veterinary Medicine,
Shandong Agricultural University, Taian, 271018 P.R.China |
| Dr. P.A. Iji | Department of Anatomy & Physiology, Faculty of Veterinary Science,
University of Pretoria, Private Bag X04, Onderstepoort 0110, South Africa |
| Dr. Taouis Mohammed | INRA, Station de Recherches Avicoles, 37380 Nouzilly France |
| Dr. I. Zulkifli | Department of Animal Science, Universiti Putra Malaysia,
43400 UPM Serdang, Selangor, Malaysia |
| Dr. Q.M. Endadul Huque | Bangladesh Livestock Research Institute, Savar, Dhaka 1341, Bangladesh |
| Dr. Hafez Mohamed Hafez | Director of the Institute of Poultry Diseases, Free University Berlin,
Koserstr. 21, 14195 Berlin- Germany |
| Dr. Michael N. Romanov | Department of Microbiology and Molecular Genetics, 452 Giltner Hall,
Michigan State University, East Lansing, MI 48824-1101, U.S.A. |
| Dr. J. Lloyd Spencer | Avian Centre of Expertise, Animal Diseases Research Institute,
Canadian Food Inspection Agency, 3851 Fallow field Road,
P.O. Box 11300, Station H, Ottawa, Ontario, Canada |

The Effect of Turmeric Nanocapsules Level in the Ration on Chemical Quality (Water Content, Protein, Fat, Ash, and cholesterol serum) in Male Local Duck Meat

Sundari¹, Sonita Rosningsih², Anastasia Mamilisti Susiati³, Achmad Faisal⁴

¹*Sundari, Animal Science Program Study, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-081328746141. E-mail: sundari@mercubuana-yogya.ac.id*

²*Sonita Rosningsih, Animal Science Program Study, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08121553073. E-mail: sonita@mercubuana-yogya.ac.id*

³*Anastasia Mamilisti Susiati, Animal Science Program Study, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08156860584. E-mail: mamik@mercubuana-yogya.ac.id*

⁴*Achmad Faisal, Animal Science Program Study, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia HP 08952251919, faisalsidiq3@gmail.com*

ABSTRACT

This study aims to determine the best level of addition of nanocapsules in the ration to chemical quality (water content, protein, fat, ash and serum cholesterol) in male local ducks. Complete randomized design of one way was used in this study, 63 male ducks aged 6-10 weeks were placed in 21 cage units divided into 7 treatments and 3 replications, each replication using 3 ducks. Seven treatments were the addition of turmeric nanocapsules or nanoparticle (NP) in the ration: control of basal ration / BR without NP (P1), BR + NP 1% (P2), BR + NP 2% (P3), BR + NP 3% (P4), BR + NP 4% (P5), BR + NP 5% (P6), BR + NP 6% (P7). Data will be analyzed by analysis of variance, if there is a real difference, continue the Duncan test. The results showed that the treatment gave a significant difference ($P < 0.05$) in water content, protein, and meat fat as well as serum cholesterol. Conclusion: the addition of turmeric nanocapsules at the level of 4% in the ration showed the best results which can increase meat protein content and reduce meat fat content and duck blood serum cholesterol.

Keywords: turmeric nanocapsules, duck-local, chemical quality, cholesterol, meat.

INTRODUCTION

Background

Indonesia is one of the developing countries that has a lot of natural potential. Various animal and plant genetic resources can be found in almost all provinces in the country. Protein requirements from livestock increase with increasing population and community welfare. To meet these needs, such as can be obtained from poultry such as chickens and ducks that contribute as producers of eggs and meat. Ducks are one type of waterfowl whose existence has long been integrated with the lives of Indonesian people. The use of ducks as a source of protein is very potential because ducks are more resistant to disease than broilers,

with Sundari's (2014) report that administration of curcumin at an optimal level will increase intestinal villi growth as a place for synthesis of digestive enzymes. This allows an increase in nutrient digestibility so that protein availability for meat muscle growth also increases. Besides that curcumin can inhibit fat synthesis / cholesterol also triggers the release of cholesterol so that it reduces meat fat. With the following mechanism: The administration of curcumin increases the activity of 5' AMP-protein phosphorylation kinase (P-AMPK) which plays a role in suppressing the expression / reducing glycerol-3-phosphate acyl transferase -1 (GPAT-1) which plays a role in reducing esterification of fatty acids, besides that the increase in P-AMPK will inhibit the peroxisome proliferator activated receptor (PPAR γ) transcription factor and CCAAT / α (C / EBP α) enhancer binding protein which play a role in adipogenesis and lipogenesis. Increased P-AMPK and phosphorylation of acetyl-CoA carboxylase (P-ACC) will reduce the conversion of acetyl-CoA to malonyl-CoA, the low level of malonyl-CoA will increase the expression of carnitine palmitoyltransferase-1 (CPT-1), which causes increased oxidation and decreased esterification fatty acids (Ejaz et al., 2009).

CONCLUSION

Addition of turmeric nanocapsules at the level of 4% in the ration showed the best results which can increase meat protein levels and reduce meat fat content and duck blood serum cholesterol.

ACKNOWLEDGMENT.

This work was supported in part by the grant PSN-i from Directorate General of Higher Education. Researchers that contributed information or assistance to the article were Mohammad Ilyasa, Muhammad Fatkhan Karim, Achmad Faisal, Iin Dyah Ayu Darmayanti, Dinda Kurniasanti, Redi Saputra and Mays Tianling, Mrs. Zarfanah and Mrs. Dini.

BIBLIOGRAPHY

- Akhadiarto, S. 2002. Kualitas Fisik Daging Itik pada Berbagai Umur Pemetongan. *Laporan Penelitian*. Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Budidaya Pertanian. BPPT, Bogor.
- Anonim, 2015. *Statistik Peternakan dan Kesehatan Hewan*. Direktorat Jendral Peternakan dan Kesehatan Hewan Kementerian Pertanian RI : Jakarta.
- AOAC, 2006. Official Methods of Analysis, 18th ed, Assosiation of Official Analytical Chemist, Washington DC, USA.
- Araújo C.C. and Leon L.L., 2001, Biological activities of *Curcuma longa* L, Mem Inst Oswaldo Cruz, 2001 Jul; 96 (5): 723-8, <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed>
- Ejaz, Asma, Dayong Wu, Paul Kwan, and Mohsen Meydani. 2009. Kurkumin inhibits adipogenesis in 3T3-L1 adipocytes and angiogenesis and obesity in C57/BL mice. *J. of Nutr.*, first published on-line march 18; P: 919-925. Doi : 10.3945/jn.108.100966.
- Fung, J., J. Lu and A. Holmgren. 2005. Thioredoxin reductase is irreversibly modified by curcumin, a novel molecular mechanism for its anticancer activity. *JBC*, 280(26): 25284–25290.

LAMPIRAN 3.

Lampiran 3. Draf Artikel ilmiah dimuat di prosiding (International terindeks).

FOSciTech 2018



IOP Conference Series
Proceedings services for science



2018 International Conference on Food Science and Technology (FOSciTech) will be held November 14-15, 2018 in Yogyakarta, Indonesia. The conferences is hosted by universitas Mercu Buana Yogyakarta and Techinal co-sponshored Safe Network.

Speaker



Professor Ben White, PhD
(Erasmus University-Netherland)

Prof. Dr. Son Radu
(University Putra Malaysia
JUPM and IPRH Editor)

Prof. Dr. Ir. Rindit Fambayun, MP
(Sriwijaya University-Indonesia)

Prof. Dr. Van Viet Man LE (PhD)
(Ho Chi Minh University of Technology-Vietnam)

Assoc. Prof. Vanee Chonhachob, PhD (PhD)
(Kasetsart University-Thailand)

Prof. Dr. Mochammad Maksud Machsud, MP (PhD)
(Seodang Media University-Indonesia)

SCOPE

2018 International Conference on Food Science and Technology (FOSciTech)
Topics of interest for presentation in FOSciTech include, **but not limited to:**

1. Sustainable Agriculture
2. Food Quality, Safety, and Policy
3. Food Availability
4. Food Access
5. Food Utilization
6. Food Sovereignty

Publication

All accepted and presented paper will be forwarded for consideration to be published in the IOP Conferences Series (Normally will be indexed in SCOPUS database)

Registration Fees

	Kategori	Early Bird (August 15, 2018)	Regular (October 16, 2018)
International (USD)	Presenter	300	350
	Presenter Student	250	300
	Participants Non-Presenter	150	200
Domestic (IDR)	Presenter	1,500,000	2,000,000
	Presenter Student	1,250,000	1,500,000
	Participants Non-Presenter	750,000	750,000

Important Dates

- Registration deadline : Agustus, 15 2018
- Full paper submission deadline : September, 15, 2018
Full paper acceptance notification: October, 15 2018
- Camera ready-paper deadline October 30, 2018
- Conferences Due: November 14-15, 2018

Contact

Contact : Awan Santosa
Whatsapp : +62 812-2885-9792
Email : foscitech@mercubuana-yogya.ac.id

Contact : Tri Andi
Whatsapp : +62 822-3642-3734
Email : anditri14@gmail.com

AUDITORIUM KAMPUS III
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA
Address : Jl. Ring Road Utara, Depok, Sleman, Yogyakarta Indonesia



Organized By:

Address:
FOSciTech
LPPM, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km 10, Sedayu Batul, Yogyakarta

Indexed By:



Effect of turmeric-filtrate nanocapsules in ration on duck (*Anas domesticus*) production performance

Sundari^{1*}, Anastasia Mamilisti Susiati², Sonita Rosningsih³ dan Redi Saputra⁴

Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana
Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia

^{1*}Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana
Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-081328746141, E-mail: sundari@mercubuana-yogya.ac.id

²Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana
Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08121553073. E-mail: sonita@mercubuana-yogya.ac.id

³Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana
Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-08156860584.. E-mail: mamik@mercubuana-yogya.ac.id

⁴Study Program Animal Science, Faculty of Agoindustry, University of Mercu Buana
Yogyakarta. Yogyakarta-Indonesia, PH-085225914132.. E-mail: redisaputra13@gmail.com

Abstract. This study aims to determine the best level of addition of turmeric filtrate nanocapsules in the ration to the performance of male local ducks. Complete randomized design of unidirectional pattern has been used, namely 7 treatments with 3 replications, each replication using 3 ducks. The seven treatments consisted of adding NPs in the ration: basic ration control (RD) without NP (T1), RD + 1% NP (T2), RD + NP 2% (T3), RD + NP 3% (T4), RD + NP 4% (T5), RD + NP 5% (T6) and RD + NP 6% (T7). The measured variable: a). Feed consumption, increase in body weight, feed conversion and live weight of ducks aged 10 weeks. Conclusion: the best level of nanoparticles or naocapsules of turmeric filtrate to be added to duck feed is 1%.

1. Introduction

One of the Indonesian government's policies that are directly or indirectly related to efforts to realize food security and security are: increased meat production and food diversification (Number 19 / Permentan / HK.140 / 4/2015). In the animal feed industry antibiotics are used to accelerate livestock growth and reduce feed conversion ratio or increase feed efficiency. An increase in the performance of chickens that received antibiotics was allegedly an indirect effect of these antibiotics in killing bacteria that produce toxic so that the growth of livestock is not disturbed besides that it can also increase the absorption capacity of nutrients by the intestinal wall due to depletion of the intestinal wall (Zuprizal, 2006). The use of this antibiotic turned out to leave a residue in the liver (Oramahi, 2005), the residue in the meat amounted to $\pm 50\%$ of the gift and in the excreta / chicken manure that would pollute the environment (Wiyana et al., 1999). In order to support food security and security, efforts are needed to find synthetic antibiotic substitutes as feed additives. There are many kinds of feed additives that can replace the role of synthetic antibiotics, among others: probiotics, fitobiotics, oligosaccharides / prebiotics, enzymes, organic acids (Zuprizal, 2006).

Therefore, with the successful production of synthetic antibiotic substitute feed additives (turmeric NP) and its supporting tools are expected to reduce dependence on imports of feed / antibiotic additives, import of meat and livestock germs. Currently 65% of the total meat needs of the Indonesian people are filled with chickens, especially broilers, but we all know that all components of seeds, feed ingredients including feed additives in the

LAMPIRAN 4.

Lampiran 4. Artikel populer media cetak (**Publish**) pada 8 September 2018 di KRJogya (Harian
Kandha Raharja)

KANDHA RAHARJA

DONGKRAK PRODUKTIVITAS TERNAK

Kunyit untuk Antibiotik Unggas, Aman

BISNIS unggas masih terbuka, meski tantangannya juga tidak kalah mudah. Selain regulasinya yang belum banyak berpihak pada pelemak unggas di tanah air, juga peranannya atau tata kelola bisnis unggas ini juga tidak mudah. Salah satunya berkaitan dengan pemeliharaan agar efisien, serta hasilnya menguntungkan.

Pemeliharaan unggas konvensional masih menggunakan antibiotik dalam campuran pakan. Kondisi ini dapat menyebabkan residu dalam daging maupun telurnya. Hal tersebut disebabkan antibiotik yang diberikan tidak dioksidasikan dengan sempurna sehingga masih terdapat residu.

Residu akan hilang dari tubuh (produk lemak) jika ada masa henti pemakanannya 15 hari sebelum dipanen, tetapi kebanyakan peternak tidak tahu dan tidak melakukan masa henti itu sehingga produk yang dijual termasuk yang di makan atau dikonsumsi oleh masyarakat itu mengandung residu antibiotik.

"Residu bahan kimia dalam industri unggas ini sangat buruk dampaknya bagi kesehatan tubuh manusia di ke-

hidupan seseorang di masa mendatang. unggas itu sendiri dan lingkungan," kata peneliti dari Universitas Mercu Buana Yogyakarta (UMBY) di Kampus UMBY Jalan Wates Sedayu, Dr Sundari, baru-baru ini.

Apalagi, efek residu antibiotik dalam makanan dapat menyebabkan gangguan pencernaan, kulit, anafilaksis, transfer bakteri resisten ke manusia, autoimun/efek imunologi, hipersensitivitas, karsinogenik, mutagenik, hepatotoksik, teratogenik, kekacauan reproduksi dan alergi.

Untuk itulah, kata Sundari, Tim Dosen Pelemaikan UMBY tertantang untuk bisa membuat antibiotik dari bahan alami seperti dari kunyit yang disebut fitobiotik (antibiotik dari tanaman). Fitobiotik ini tidak terakumulasi dalam produk karena cepat termetabolisme dalam sel tubuh menjadi turunananya.

Penelitian pembuatan nanokapsul dari bahan baku rimpang kunyit ini diketahui oleh Dr Ir Sundari MP di dampingi Ir Sontia Rosningsih MP dan drh Anastasia Marnilis MP serta dibantu 8 mahasiswa dari Prodi Pelemaikan UMBY dengan dibayai oleh Kemernistekdikti

Dikatakan, aplikasi kunyit sebagai pengganti antibiotik sintesis dalam ransum pada pelemakan unggas jenis itik ini untuk menghasilkan daging yang sehat, tinggi protein dan asam lemak EPA/DHA, rendah lemak kolesterol serta bebas residu antibiotik. Hasil produktivitasnya juga cukup bagus.

"Rimpang kunyit yang digunakan sebagai bahan antibiotik adalah jenis kunyit dengan karakteristik warna (merah-kuning) dan randemen kunyit kupas tertinggi serta harga/gram bahan

Aplikasi kunyit sebagai pengganti antibiotik sintesis dalam ransum itik

- Menghasilkan daging yang sehat
- Tinggi protein dan asam lemak EPA/DHA
- Rendah lemak kolesterol
- Bebas residu antibiotik



Grafis: JDS



Rimpang kunyit.

kering lebih murah dan jenis yang lainnya yang tersedia di pasar, pasarnya.

Khasiat dari kunyit yang mengandung kurkumin bisa menggantikan antibiotik sintesis, memiliki keterbatasan setelah diberikan ke ternak unggas ini, maka kunyit itu diolah agar menjadi obat yang lebih berdaya guna dan efisien dengan dibuat menjadi nano kapsul.

"Kami telah berhasil membuat nanokapsul ini dari jus kunyit dengan ukuran partikelnya sekitar 473 nano meter dan hasil uji dalam pakan pellet lik pada level 1-3% menghasilkan daging yang aman bebas residu antibiotik, tinggi protein, rendah

KR-Agus Suwanto

kolesterol dan disukai konsumen" paparnya.

Stbangkan cara pembuatan sederhana juga bisa dilakukan peternak. Ya itu, kunyit segar dikukus. Kemudian dicuci air bersih, di tambang 4 kg dan diblansir dengan asam sitrat 0,05% selama 5 menit. Kemudian diblender bersama 5 liter air dengan alat TTTG kapasitas 20L selama 2 x 30 menit. Selanjutnya jus kunyit tersebut dienkapsulasi dengan cara ditambah 50 g kapsian yang dilarutkan dalam asam sitrat 4 liter. Kemudian diblender selama 30 menit dilarutkan dengan air 1 liter. Kemudian diblender lagi selama 30 menit. Jadilah nanokapsul kunyit siap pakai baik dalam sirih, minum, pakan.

(R-3)yo

Info Seputar Sedayu

News & Info Seputar Sedayu Bantul Indonesia

KEGIATAN

UMBY Kembangkan Nanokapsul-Kunyit sebagai Pengganti Antibiotik pada Unggas

September 6, 2018 - by Widarta - Leave a Comment



Pemeliharaan unggas konvensional masih menggunakan antibiotik dalam campuran pakan, hal ini dapat menyebabkan residu baik dalam daging maupun telurunya. Hal tersebut disebabkan antibiotik yang diberikan tidak dieksresikan dengan sempurna sehingga masih terdapat residu yang disimpan dalam daging/ produknya ($\pm 50\%$ dari dosis pemberian). Residu akan hilang dari tubuh (produk ternak) jika ada masa henti pemakaiannya 15 hari sebelum dipanen, tetapi kebanyakan peternak tidak tahu dan tidak melakukan masa henti itu sehingga produk yang terjual termasuk yang kita



INFO TERBARU



KEGIATAN

UMBY Kembangkan Nanokapsul-Kunyit sebagai

makan itu mengandung residu antibiotik. Residu bahan kimia ini sangat buruk dampaknya bagi kesehatan tubuh manusia, unggas itu sendiri dan lingkungan. Efek residu antibiotik dalam makanan dapat menyebabkan : gangguan pencernaan, gangguan kulit, anafilaksis, transfer bakteri resisten ke manusia, autoimun/efek imunologi, hipersensitifitas, karsinogenik, mutagenik, hepatotoksik, teratogenik, kecacauan reproduksi dan alergi.

Untuk itulah tim dosen Peternakan UMBY tertantang untuk bisa membuat antibiotik dari bahan alami seperti dari kunyit yang disebut fitobiotik (anti biotik dari tanaman)" tutur Bu nDari panggilan Dr Sundari di ruang kerjanya (Jumat/31 Agt 2018). Fitobiotik ini tidak teresidu dalam produk, karena cepat termetabolisme dalam sel tubuh menjadi turunannya. Penelitian pembuatan nanokapsul kunyit ini diketuai oleh Dr. Ir. Sundari, MP di dampingi Ir. Sonita Rosningsih, MP dan drh. Anastasia Mamilisti S., MP serta dibantu 8 mahasiswa prodi peternakan dengan dibiayai oleh Kemernistek Dikti. Aplikasi kunyit sebagai pengganti antibiotik sintetis dalam ransum Itik untuk menghasilkan daging yang sehat, tinggi protein dan asam lemak EPA/DHA, rendah lemak/ kolesterol serta bebas residu antibiotik. Kunyit yang digunakan adalah kunyit dari Samigaluh Kulon Progo, karena memiliki karakteristik warna (merah-kuning) dan randemen kunyit kupas tertinggi serta harga/gram bahan kering lebih murah dari jenis yang lainnya yang tersedia di pasar.

Lebih lanjut, Bu Sundari di ruang kerjanya di Kampus I Sedayu, mengatakan "Karena khasiat dari kunyit yang mengandung kurkumin yang bisa menggantikan antibiotik sintetis tadi, memiliki keterbatasan setelah diberikan ke ternak unggas ini maka kunyit itu kita olah agar menjadi obat yang lebih berdaya guna dan efisien dengan dibuat menjadi Nanokapsul, Kapsul yang kecil berukuran nano. Kita telah berhasil membuat nano kapsul ini dari jus kunyit dengan ukuran partikelnya sekitar 473 nano meter dan hasil uji dalam pakan pelet Itik pada level 1-3% menghasilkan daging yang aman bebas residu antibiotik, tinggi protein, rendah kolesterol dan di sukai konsumen."

Cara pembuatan sederhana yaitu: Kunyit segar yang di beli dari Pasar Sami Galuh / pasar Beringharjo Yogyakarta, di kuliti kemudian dicuci air bersih, selanjutnya di timbang 4 kg dan di blanshing asam sitrat 0,05% selama 5 menit, kemudian diblender bersama 5 L air dengan alat TTG kapasitas 20L selama 2 x 30 menit, selanjutnya jus kunyit tersebut di enkapsulasi dengan cara ditambah dengan 50 g kitosan yang dilarutkan dalam asam sitrat sebanyak 4 L kemudian diblender selama 30 menit kemudian di tambah dengan 25g STPP yang dilarutkan dengan air 1 L kemudian

Pengganti Antibiotik pada Unggas

September 6, 2018 - by WIdarta - Leave a Comment

Pemeliharaan unggas konvensional masih menggunakan antibiotik dalam campuran pakan, hal ini dapat menyebabkan residu baik dalam daging maupun teluranya. Hal tersebut disebabkan antibiotik yang diberikan tidak dieksresikan dengan sempurna sehingga ...

Jogja di Goyang Gempa 5,8 SR 29-Aug-18 jam 01:36:34

August 28, 2018

Senam Massal dan Sunmor Sedayu dinilai Sukses

August 26, 2018

Pengumuman 5 Video Terbaik - Lomba Video Sedayu 2018

August 25, 2018

UMBY Kembangkan Lidah Buaya Menjadi Pangan Fungsional di Desa Argodadi Sedayu

July 26, 2018

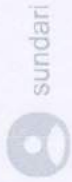
KATEGORI

LAMPIRAN 5.

Lampiran 5. Hak Kekayaan Intelektual (HKI) : **Paten (sub-mit)**



Find messages, documents, photos or people



Home

- Back
- Archive
- Move
- Delete
- Spam

Compose

Permohonan Paten

Yahoo/Inbox

sundari_u... 999+

sundari.u... 999+

Inbox 999+

Unread

Starred

Drafts 72

Sent

More

Views Hide

Photos

Documents

Travel

Coupons

Purchases

Tutorials

Folder's Hide

New Folder

arsip



LPPM Universitas Mer...

lppm.umby@yahoo.com

Sep 22 at 1:03 PM

LPPM Universitas Mercu Buana Yogyal

To: Sundari Umby, Sundari Umby

Kepada Yth. Dr. Ir. Sundari, M.P

Permohonan draft paten berjudul "**METODE PEMBUATAN NANOKAPSUL JUS-KUNYIT SEBAGAI BAHAN ADITIF PAKAN ITIK PEDAGING PENGGANTI**

ANTIBIOTIK SINTETIS" sudah kami terima selanjutnya akan kami proses dan di daftarkan ke Kementerian Hukum dan Ham sebagai Paten.

LPPM Universitas Mercu Buana Yogyakarta
 web : lppm.mercubuana-yogya.ac.id



Reply, Reply All or Forward



Deskripsi

METODE PEMBUATAN NANOKAPSUL JUS-KUNYIT SEBAGAI BAHAN ADITIF PAKAN ITIK PEDAGING PENGGANTI ANTIBIOTIK SINTETIS

5 Bidang Teknik Invensi

Invensi ini berhubungan dengan metode pembuatan nanokapsul dari kunyit (*Curcuma domestica* Val.) sebagai bahan aditif pakan pengganti antibiotik sintetis. Lebih khusus lagi pembuatan nanokapsul ini rimpang kunyit diblender/ dijus
10 dengan air yang dienkapsulasi dalam polimer kitosan yang dilarutkan dalam asam sitrat, kemudian diikat silang dengan sodium tripoliphosphat (STPP).

Latar Belakang Invensi

15 Daging Itik mulai digemari sebagai menu kuliner alternatif pengganti daging ayam broiler. Penyediaannya secara sehat dan aman tentunya menjadi tugas kita bersama. Antibiotik sintetis saat ini masih digunakan sebagai aditif pakan karena sifatnya yang efektif dan efisien untuk menjaga kesehatan,
20 meningkatkan efisiensi pakan dan meningkatkan produksi serta pendapatan peternak. Penggunaannya yang sembarangan (tidak memperhatikan level dan masa henti obat sebelum dikonsumsi) telah menyebabkan residu dalam produk daging, susu dan telur serta pencemaran lingkungan yang menyebabkan bakteri *pathogen*
25 menjadi resisten terhadap antibiotik. Di samping residu bahan kimia seperti antibiotika, dalam produk ternak unggas air seperti itik diisukan mengandung lemak jahat ataupun LDL-kolesterol yang tinggi, hal ini dikhawatirkan akan memicu timbulnya beberapa penyakit degeneratif utamanya jantung
30 koroner yang merupakan pembunuh nomor satu dunia.

Adanya kontroversi penggunaan antibiotik dan tingginya kolesterol daging Itik di atas membuat bahan pangan hasil ternak menjadi tidak aman dikonsumsi, perlu upaya mencari bahan alami yang mempunyai potensi pengganti fungsi

Klaim

1. Pembuatan nanokapsul jus-kunyit sebagai bahan aditif pakan pengganti antibiotik sintetis dengan bahan larutan jus-kunyit, larutan kitosan dan larutan sodium tripolifosfat (STPP).
5
2. Larutan jus-kunyit sebagaimana klaim 1 dibuat dengan cara 4000 g rimpang kunyit segar tanpa kulit (atau kelipatannya), dicuci bersih, diblancing asam sitrat 0,05% mendidih selama 5 menit, kemudian diblender/ di-jus dalam 5000 ml air (atau kelipatannya) kemudian tanpa disaring untuk dipergunakan sebagai larutan jus kunyit.
10
3. Larutan kitosan sebagaimana klaim 1 dibuat dengan cara 50 g kitosan dilarutkan dalam 4000 ml asam sitrat konsentrasi 2,0%(atau kelipatannya).
15
4. Larutan sodium tripolifosfat (STPP) sebagaimana klaim 1 dibuat dengan cara 25 g STPP dilarutkan dalam 1000 ml air(atau kelipatannya).
5. Metode pembuatan nanokapsul jus-kunyit sebagai bahan aditif pakan pengganti antibiotik sintetis dengan bahan sebagaimana klaim 1 meliputi tahapan sebagai berikut :
20
 - a. rasio bahan larutan jus kunyit : larutan kitosan : larutan STPP = 5: 4: 1 v/v,
 - b. pencampuran larutan ekstrak kunyit dengan larutan kitosan menggunakan blender-mixer kapasitas 20L selama 30 menit,
25
 - c. campuran larutan jus kunyit dan larutan kitosan ditambahkan larutan STPP diblender-mixer kapasitas 20L selama 30 menit.
6. Pembuatan nanopkapsul jus-kunyit sebagai bahan aditif pakan pengganti antibiotik sintetis sebagaimana klaim 5 menjadi sediaan nanokapsul jus-kunyit *cair* siap pakai (larutan stock konsentrasi 100%).
30

Abstrak**METODE PEMBUATAN NANOKAPSUL JUS-KUNYIT SEBAGAI BAHAN ADITIF
PAKAN ITIK PEDAGING PENGGANTI ANTIBIOTIK SINTETIS**

5

Invensi ini berhubungan dengan metode produksi atau formulasi dan penggunaan nanokapsul jus-kunyit sebagai aditif pakan itik pedaging. Formula nanokapsul jus-kunyit untuk aplikasi ke ransum itik pedaging dalam pembuatan pelet yaitu rasio larutan 10 4000 g kunyit kupas diblender dalam 5000 ml air selama 30 menit : larutan 50 g kitosan dalam 4000 ml asam sitrat 2% : larutan 25 g STPP dalam 1000 ml air = 5:4:1v/v, pencampuran larutan jus kunyit dengan larutan kitosan selama 30 menit selanjutnya ditambahkan larutan STPP diblender lagi 30 menit, 15 menjadi sediaan nanokapsul jus-kunyit *cair* siap pakai. Nanokapsul jus-kunyit *cair* ini memiliki sifat: morfologi amorf, 30,4% dari total partikel berukuran 453nm, kandungan kurkumin 0,025µg/ml, pencernaan kurkumin pada itik lokal jantan umur 10 minggu sebesar 71%.

20

LAMPIRAN 6.

Lampiran 6. Buku Teknologi Tepat Guna (draf) tercetak

TEKNOLOGI TEPAT GUNA

PENGOLAHAN RIMPANG KUNYIT MENJADI NANOKAPSUL JUS-KUNYIT SUATU FITOBIOTIK PENGANTI ANTIBIOTIK SINTETIS UNTUK TERNAK UNGGAS



Rimpang Kunit

Nanokapsul kunyit (NKK)

Ransum ditambah NKK

Disusun Oleh :

Sundari, Sonita Rosningsih, Anastasia Mamilisti Susiati

PROGRAM STUDI PETERNAKAN, FAKULTAS AGROINDUSTRI

UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA

Agustus, 2018

DAFTAR ISI

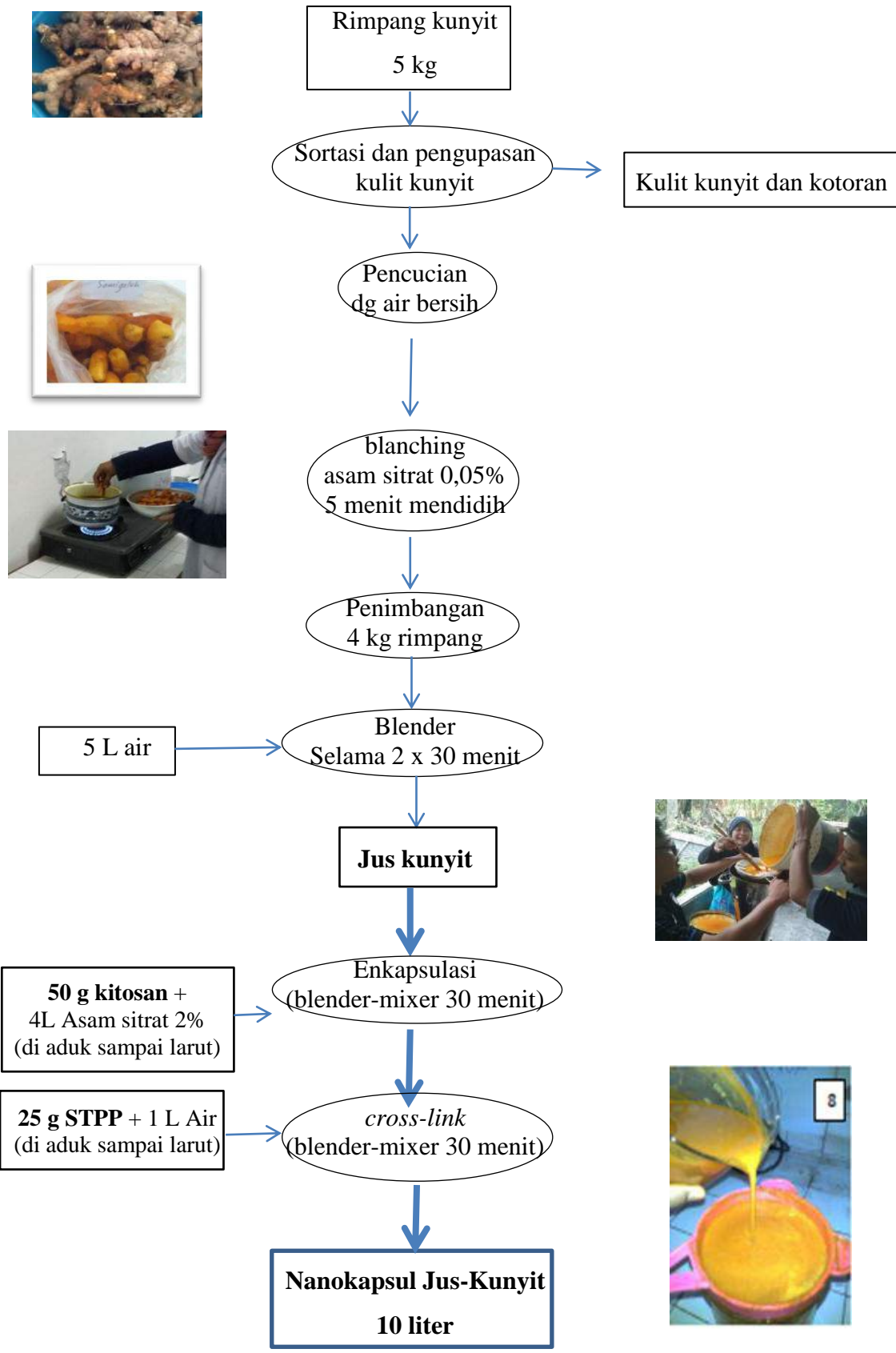
	Halaman
COVER DEPAN.....	i
PRAKATA.....	ii
DAFTAR ISI.....	iii
BAB I. PENDAHULUAN.....	1
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....	3
Rimpang Kunyit	3
Kitosan (Produk turunan dari kitin cangkang udang/kepiting).....	4
Sodium Tri Poli Phosphate (STPP).....	4
Nanokapsul atau Nano-Partikel (NP) dari Kunyit.....	5
BAB III. MATERI DAN METODE.....	10
Materi.....	10
Metode Pembuatan Nanokapsul Jus-kunyit.....	10
BAB IV. ANALISIS EKONOMI.....	15
Biaya Tetap.....	15
Biaya Tidak Tetap.....	16
Analisis Ekonomi.....	17
BAB V. PENUTUP.....	18
DAFTAR PUSTAKA.....	19

BAB I. PENDAHULUAN

Itik dan ternak unggas lainnya seperti ayam kampung/ras, itik manila (entog), dan puyuh pada umumnya sebagai *hospes* yang rentan terhadap beberapa jenis penyakit yang disebabkan oleh virus, bakteri, jamur dan parasit. Budidaya ayam broiler atau ternak lainnya yang di pelihara secara intensif tidak lepas dari pemakaian antibiotik dan ransum berenergi tinggi guna mencapai performan produksi yang diinginkan. Hal ini berakibat adanya residu antibiotik dan tingginya kolesterol pada daging, telur ataupun susu, membuat produk ini tidak aman dan mulai ditinggalkan konsumen. Tingginya asupan kolesterol merupakan pemicu aterosklerosis dan penyakit jantung koroner, yang merupakan penyebab kematian nomor satu di dunia. Tentu saja masalah diatas harus dicarikan solusinya. Pada era sekarang ini banyak dicari daging murah, bebas residu bahan berbahaya termasuk antibiotik dengan sedikit lemak/kolesterol namun tinggi asam lemak baik seperti *Eicosapentaenoic acids* (EPA) dan *Docosahexaenoic acids* (DHA). Untuk menghasilkan produk seperti itu salah satu solusinya melalui manipulasi pakan dengan pemakaian *feed additive* seperti kunyit.

Penggunaan antibiotik umumnya bertujuan untuk pengobatan/ mengurangi resiko kematian dan mengembalikan performan ternak menjadi sehat. Permasalahan di industri peternakan, pemberian antibiotika juga digunakan sebagai **imbuhan pakan** (*feed additive*) (Bahri *et al.* 2005). Namun sering penggunaan antibiotika pada ternak tidak memperhatikan anjuran waktu henti pemberian dan tidak memperhatikan dosis yang telah ditetapkan, sehingga dapat menyebabkan residu pada produk daging ternak (Bahri *et al.* 2005). Penelitian yang dilakukan oleh Wiyana *et al.* (1999) melaporkan jumlah residu dalam daging adalah sebesar $\pm 50\%$ dari pemberian dan selebihnya di buang masuk ekskreta yang dikeluarkan. Daging yang mengandung residu antibiotik memiliki banyak dampak negatif bagi konsumen yaitu reaksi alergi, toksisitas, mempengaruhi flora usus, respon imun, dan resistensi bakteri (Anthony, 1997).

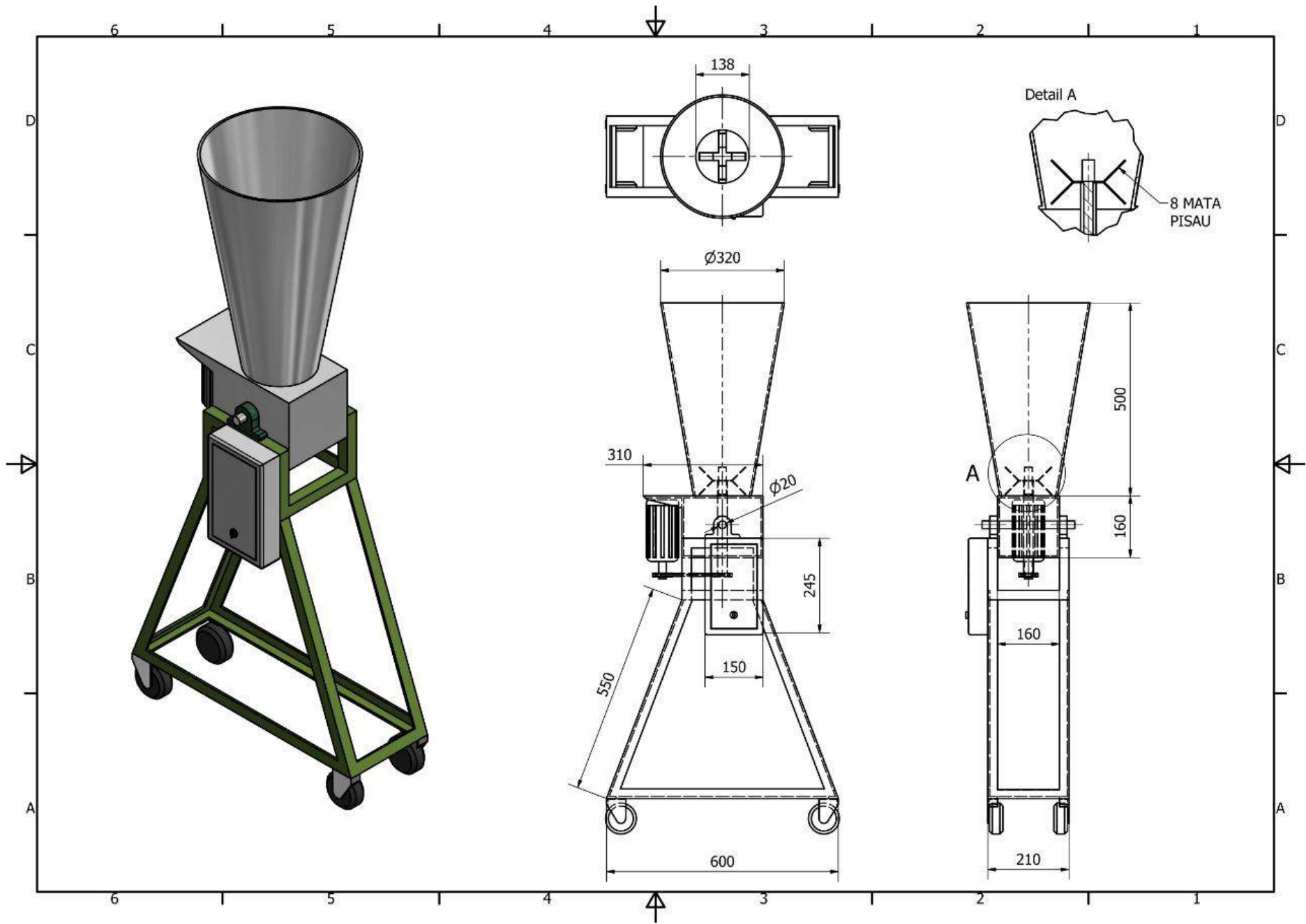
Pakan (*feed additive*) yang mengandung antibiotik sintetis sebagai imbuhan pakan dapat di gantikan dengan filtrat atau jus kunyit sebagai antibiotik herbal (**fitobiotik**) untuk mengurangi residu antibiotik pada daging ternak. Ekstrak kunyit mempunyai aktivitas sebagai: antitoksik, antibakteri, antiinflamasi, antihiperlipidemia, dan antikanker. Kurkumin dapat meningkatkan sekresi empedu dan meningkatkan



Gambar 4. Diagram alir proses pembuatan nanokapsul kunyit

LAMPIRAN 7.

Lampiran 7. Purwarupa/Design Alat Mesin Blender-Mixer skala industry





PERWUJUDAN ALAT MESIN BLENDER-MIXER, YANG DIPAKAI DALAM PEMBUATAN NANOKAPSUL

LAMPIRAN 8.

Lampiran 8. Draf Buku Ajar mata kuliah Teknologi Pakan (Chapter 15. Nano herbal feed additives)

Draf BUKU AJAR
TEKNOLOGI PAKAN
Untuk Mahasiswa Bidang Peternakan

CHAPTER 15.
NANOHERBAL FEED ADDITIVE



Rimpang Kunit

Nanokapsul kunyit (NKK)

Ransum ditambah NKK

Oleh : Sundari



Penerbit Mbridge-Press
UNIVERSITAS MERCU BUANA YOGYAKARTA
YOGYAKARTA

DAFTAR ISI

PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR TABEL.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	Error! Bookmark not defined.
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
AKRONIM	ix
BAB 1 NANOKAPSUL KUNYIT SEBAGAI ADITIF PAKAN.....	1
A. Aditif pakan	1
B. Ekstrak kunyit	2
1) Kitosan	8
2) Sodium Tripolyphosphate (STPP)	12
3) Nanoenkapsulasi.....	16
4) Nanopartikel atau Nanokapsul ekstrak kunyit yang diberikan oral	20
BAB 2 NANOKAPSUL KUNYIT PADA KECERNAAN PAKAN DAN ENERGI METABOLIS.....	24
A. Metode evaluasi pencernaan suatu bahan pakan:.....	24
1). Metode total koleksi ekskreta.....	24
2). Metode koleksi digesta ileum.....	25
3). Metode indikator	27
B. Metode evaluasi energi termetabolisme (ME).....	29
BAB 3 NANOKAPSUL KUNYIT PADA KARAKTERISTIK USUS.....	31
BAB 4 NANOKAPSUL KUNYIT PADA KINERJA PRODUKSI TERNAK UNGGAS	33
A. Ayam Broiler	33
B. Kinerja produksi ayam broiler	33
1). Konsumsi pakan	33
2). Pertambahan bobot badan	34
3). Konversi pakan.....	35
4). Karkas.....	35
BAB 5 DAGING.....	37
A. Deskripsi daging	37
B. Uji Kualitas Fisik Daging.....	38

1). pH.....	38
2). <i>Water holding capacity</i> (WHC)	38
3). <i>Cooking loss</i> (CL)	38
4). Keempukan.....	39
BAB 6 PENGARUH NANOKAPSUL KUNYIT PADA PERLEMAKAN TUBUH	40
A. Kolesterol daging ayam broiler.....	41
B. Pengaruh lisin dan metionin pada metabolisme lipid / kolesterol.	44
C. Pengaruh kurkumin pada metabolisme lipid/kolesterol.	46
DAFTAR PUSTAKA	50

CHAPTER 15. NANOHERBAL FEED ADDITIVE

BAB 1 NANOKAPSUL KUNYIT SEBAGAI ADITIF PAKAN

A. Aditif pakan

Aditif pakan atau imbuhan pakan adalah bahan yang tidak mengandung nutrisi yang ditambahkan dalam pakan ternak. Beberapa contoh imbuhan pakan yang sering digunakan antara lain : antibiotik, probiotik, fitobiotik, oligosakarida /prebiotik, enzim-enzim, asam organik, zat warna, dan hormon (Zuprizal, 2006). Dalam industri pakan ternak, antibiotik digunakan bukan hanya untuk mengobati penyakit tetapi juga untuk memelihara kesehatan, mempercepat pertumbuhan (*growth promoters*) dan menurunkan *feed conversion ratio* (FCR) atau meningkatkan efisiensi pakan. Adanya peningkatan kinerja ayam yang mendapat antibiotik disinyalir adanya efek tidak langsung dari antibiotik tersebut dalam membunuh bakteri yang menghasilkan toksik sehingga pertumbuhan ternak tidak terganggu selain itu juga dapat meningkatkan kapasitas absorpsi nutrisi oleh akibat menipisnya dinding usus (Zuprizal, 2006). Penggunaan antibiotik ini ternyata meninggalkan residu dalam hati (Oramahi, 2005), daging dan ekskreta (Wiyana *et al.*, 1999). Efek residu antibiotik dalam makanan adalah: transfer bakteri resisten ke manusia, autoimun/efek imunologi, karsinogenik, mutagenik, hepatotoksik, kecacauan reproduksi dan alergi (Nisha, 2008).

Efek negatif pemakaian antibiotik ini perlu dicarikan solusi misal digantikan dengan fitobiotik salah satunya kunyit yang dikenal antibakteri dan hipolipidemik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z. 2003. Meningkatkan Produktivitas Ayam Ras Pedaging. Penerbit Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Abubakar. 2003. Mutu karkas ayam hasil pemotongan tradisional dan penerapan system HACCP. Jurnal Litbang Pertanian. 22(1): 33 – 35.
- Abun. 2007. Pengukuran Nilai Kecernaan Ransum yang Mengandung Limbah Udang Windu Produk Fermentasi pada Ayam Broiler. Makalah Ilmiah. Jurusan Nutrisi Dan Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Padjadjaran. Jatinangor Bandung.
- Acar, N., G. F. Barbato, and P. H. Patterson. 2001. The effect of feeding excess methionine on live performance, carcass traits, and ascitic mortality. Poul. Sci. 80:1585–1589.
- Adedokun, S.A., O. Adeola, C.M. Parsons, M.S. Lilburn, and T.J. Applegate. 2008. Standardized ileal amino acid digestibility of plant feedstuffs in broiler chickens and turkey poult using a nitrogen-free or casein diet. Poul. Sci. 87: 2535-2548.
- Adeola, O., D. Ragland and D. King. 1997. Feeding and excreta collection techniques in metabolizable energy assay for ducks. Poul. Sci. 76:728-732.
- Adhyatmika. 2012. Preparasi nanopartikel senyawa pentagamavunon-0 menggunakan matriks polimer kitosan rantai sedang dan pengait silang natrium tripolifosfat melalui mekanisme gelasi ionik sebagai kandidat obat anti inflamasi. Tesis, Program Studi Bioteknologi Minat Rekayasa Biomedis. Sekolah Pascasarjana, Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.
- Adil, S., T. Banday, G. A. Bhat, M. S. Mir, and M. Rehman. 2010. Effect of dietary supplementation of organic acids on performance, intestinal histomorphology, and serum biochemistry of broiler chicken. Vet. Med. Int, page :1-7. Published online 2010 June 14, doi:10.4061/2010/479485
- Aftahi, A., T. Munim, M.A. Hoque and M.A. Ashraf. 2006. Efect of yogurt and protein boost on broiler performance. Int. J. of Poul. Sci. 5(7):651 – 655.
- Agoes, G. 2008. Enkapsulasi Farmasetik (Seri Farmasi Industri – 5). Penerbit ITB. Bandung. <http://www.penerbit.itb.ac.id/?p=38>.
- Akhtar, F., M.M.A. Rizv, and S. K. Kar. 2011. Oral delivery of curcumin bound to chitosan nanoparticles cured plasmodium yoelii infected mice. Biotechnology advances 05/2011; DOI: 10.1016/j.biotechadv.2011.05.009.(Abstr).
- Al-Daraji, H.J., E.H. Al-Mashadani and A.K. Al-Athari. 2002. Effect of dietary vitamin C on blood plasma characteristics of Fawbro broiler breeders reared under hot climate. Iraqi J. Agric. Sci. 33: 229-232.
- Al-Rubiay, K.K., N.N. Jaber, B.H. Al-Mhaawe and L.K. Al-Rubaay. 2008. Antimicrobial of henna extract. Oman Medical Journal. 23(4): 4-9.
- Al-Sultan S.I. 2003. The effect of *Curcuma longa*(turmeric) on overall performance of broiler chickens. J.Poul. Sci. 2 (5): 351 - 353.