

PENGARUH LAMA PENYIMPANAN TERHADAP DAYA ANTIBAKTERI PRODUK NANOKAPSUL JUS KUNYIT (*Curcuma domestica* Val.)

Dian Mandela Pratiwi^{1*}, Sundari², Anastasia Mamilisti Susiati²

^{1*,2}Prodi Peternakan, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta
Jl. Wates Km 10, Yogyakarta 55753, Indonesia.

e-mail: mandela.dian@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap daya antibakteri produk nanokapsul jus kunyit. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 07 Oktober-04 November 2019 di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan di laboratorium CV. Chem-mix Pratama, Bantul, Yogyakarta. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah dengan 5 macam perlakuan lama penyimpanan yaitu 0, 7, 14, 21, dan 28 hari, masing-masing diulang 3 kali. Variabel yang di amati yaitu uji organoleptik, *Total Plate Count* (TPC), dan viskositas. Data dianalisis dengan analisis variansi, apabila terdapat pengaruh nyata antar perlakuan ($P < 0,05$), dilanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). Hasil penelitian menunjukkan bahwa uji organoleptik nanokapsul jus kunyit yang disimpan hingga 28 hari mengalami pengentalan rata-rata pada uji TPC P0, P1, P2, P3 dan P4 yaitu berturut-turut 4.66 *Colony Forming Unit* (CFU)/ml, 16.33 CFU/ml, 17.66 CFU/ml, 19.66 CFU/ml, dan 23.33 CFU/ml. Rata-rata viskositas untuk P0, P1, P2, P3 dan P4 yaitu berturut-turut 4.60 centi Poison (cP), 6.70cP, 6.73cP, 4.83cP, dan 8.80 Cp. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penyimpanan nanokapsul jus kunyit dengan lama penyimpanan 28 hari dapat digunakan karena koloni bakteri masih pada batas aman yaitu kurang dari 10^6 .

Kata kunci: *Daya Simpan, Nanokapsul Jus Kunyit, Uji TPC, Viskositas, Uji Organoleptik*

THE EFFECT OF STORAGE TIME ON ANTIBACTERIAL POWER OF TURMERIC (*Curcuma domestica* Val.) JUICE NANOCAPSUL PRODUCT

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of storage time on the antibacterial power of turmeric juice nanocapsule products. This research was carried out on October 7-November 04, 2019 at the Microbiology Laboratory, Faculty of Agroindustry, Universitas Mercu Buana Yogyakarta and in the CV laboratory. Chem-mix Pratama, Bantul, Yogyakarta. This study used an experimental method with a Complete Random Design (RAL) pattern in the same direction with 5 types of storage time treatments, namely 0, 7, 14, 21, and 28 days, each repeated 3 times. The variables observed were organoleptic tests, Total Plate Count (TPC), and viscosity. The data was analyzed by variance analysis, if there was a real influence between treatments ($P < 0.05$), followed

by Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) test. The results showed that the organoleptic test of turmeric juice nanocapsules stored for up to 28 days experienced an average thickening in the TPC P0, P1, P2, P3 and P4 tests, which were 4.66 Colony Forming Units (CFU)/ml, 16.33 CFU/ml, 17.66 CFU/ml, 19.66 CFU/ml, and 23.33 CFU/ml, respectively. The average viscosity for P0, P1, P2, P3 and P4 was 4.60 centi Poisson (cP), 6.70cP, 6.73cP, 4.83cP, and 8.80 Cp, respectively.

Keywords: *Storage Time, Turmeric Juice Nanocapsule, Total Plate Count Test, Viscosity, Organoleptic Test*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang terkenal dengan hasil pertanian dan tanaman herbal. Sumber daya alam yang dimiliki telah memberikan manfaat dalam kehidupan sehari-hari disamping sebagai bahan makanan juga dimanfaatkan sebagai obat tradisional. Penelitian mengenai tanaman – tanaman herbal yang memiliki aktivitas antibakteri telah dilakukan untuk mengurangi efek samping penggunaan bahan kimia dalam produk hasil pertanian dan peternakan. Tanaman herbal tersebut diantaranya kunyit, kunyit putih, temulawak dan temuireng. Kunyit mengandung senyawa aktif yaitu kurkumin yang berperan sebagai antitumor, antibakteri dan antioksidan (Rahmawati *et al.*, 2014).

Kunyit merupakan *feed additive* alami yang dapat meningkatkan kerja saluran pencernaan dalam mengonsumsi dan menyerap zat-zat nutrisi dalam usus. Kunyit mengandung senyawa aktif yaitu kurkumin dan minyak atsiri. Tetapi kurkumin memiliki sifat yang tidak larut dalam air. Pembuatan nanokapsul adalah solusi yang dilakukan dalam penelitian ini untuk memaksimalkan pemanfaatan kurkumin, karena adanya ikatan silang antara kitosan, *sodium tripolyphosphate* (STPP) dan kurkumin akan menjadikan kurkumin larut dalam air dan dapat terabsorpsi dengan baik (Sundari, 2014).

Menurut Afrianto dan Liviawati (1989) masa simpan merupakan kurun waktu ketika semua produk bahan makanan akan tetap aman dengan mempertahankan sifat kimia, fisik, dan mikrobiologi tertentu sehingga dapat dikonsumsi oleh manusia (konsumen) penggunaan kitosan sebagai pengawet akan menyebabkan pH produk menjadi asam. Hal ini karena kitosan bersifat asam (Volk dan Wheeler, 1990).

Penggunaan antibiotik yang tidak mematuhi aturan pemakaian dapat menimbulkan resistensi mikroba dan residu pada produk ternak, sehingga mengganggu kesehatan

manusia. Resistensi mikroba dapat ditransfer dari ternak ke tubuh manusia, melalui kontak langsung manusia dengan ternak maupun secara tidak langsung melalui konsumsi produk hewani. Penggunaan *feed additive* herbal merupakan salah satu solusi sebagai pengganti antibiotik agar tetap menghasilkan produktivitas ternak unggas yang optimal. Salah satu herbal yang cukup potensial untuk dimanfaatkan sebagai antibiotik alami adalah kunyit (*Curcuma domestica*).

Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) merupakan solusi sebagai pengganti bahan antibiotik yang tidak berbahaya bagi kelangsungan hidup manusia, hal tersebut karena kunyit mengandung senyawa curcuminoid yang memiliki aktivitas antioksidan, hepatoprotektif, anti-inflamasi, antifungi, dan antibakteri (Saputra, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri produk nanokapsul jus kunyit.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada tanggal 07 Oktober- 04 November 2019. Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Agroindustri, Universitas Mercu Buana Yogyakarta dan di laboratorium CV. Chem-mix Pratama, Bantul, Yogyakarta. Bahan yang di gunakan antara lain nanokapsul jus kunyit, asam sitrat, kitosan, STPP, aquades, Media *Nutrient Agar*, Alat yang di gunakan dalam pembuatan nanokapsul jus kunyit yaitu timbangan digital, panci, mixer, kompor gas, ember, pisau, saringan, standing pouch, sealer, serta alat dokumentasi. Alat yang di gunakan dalam pembuatan media agar, pengujian Total Plate Count (TPC), dan uji viskositas antara lain:

1. Alat tulis
2. Petri Dish
3. Autoclave
4. Inkubator
5. Timbangan Ohaus
6. Bunsen
7. Beaker glass
8. Rak tabung reaksi
9. Tabung reaksi
10. Alat penyaring
11. Spatula
12. Kompor listrik

13. Viscometer, dll.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental mikrobiologi yang menggunakan nanokapsul jus kunyit yang telah di buat dilakukan pengamatan fisik terlebih dahulu dengan melihat adanya pertumbuhan jamur atau tidak serta (1) Perubahan warna (organoleptik), (2) Antibakteri dengan metode *Total Plate Count* (TPC) kemudian, (3) Kekentalan (viskositas) untuk mengetahui aktivitas antibakteri pada nanokapsul jus kunyit dengan 1 sampel dan 3 kali ulangan pada masing-masing lama penyimpanan, yaitu:

P0 = Penyimpanan 0 hari

P1 = Penyimpanan 7 hari

P2 = Penyimpanan 14 hari

P3 = Penyimpanan 21 hari

P4 = Penyimpanan 28 hari.

1. Tahap Pembuatan Nanokapsul Jus Kunyit

Pembuatan sampel nanokapsul jus kunyit di buat sebanyak 4 kg kunyit di blanching dalam 5 liter air selama 15 menit dalam air mendidih (Gambar 2)

Gambar 2. Proses Blanching



Kemudian blender 2x30 menit, tambahkan 50 g kitosan yang sudah di larutkan dalam 4 liter, asam sitrat 2,5% di blander 30 menit di tambah dengan larutan STTP 2,5 g dalam 1 liter air di blender selama 30 menit (Gambar 3).

Gambar 3. Proses Pencampuran Bahan



Kemudian produk nanokapsul jus kunyit di saring (Gambar 4) dan di kemas pada standing pouch serta di pres menggunakan sealer (Gambar 5), lalu di simpan pada kulkas untuk mengawet kan produk pada suhu 4°C.

Gambar 4. Proses Penyaringan Nanokapsul jus kunyit



Gambar 5. Proses Pengepresan Nanokapsul Jus Kunyit



2. Tahap Pengujian Organoleptik

Nanokapsul jus kunyit sebelum di lakukan uji TPC terlebih dahulu di lakukan uji organoleptik yang di lakukan dengan menggunakan panca indra. Hal-hal yang di evaluasi meliputi bau dan warna, Hasil pengamatan organoleptik di jelaskan secara deskripsi meliputi bau warna serta terdapat atau tidaknya endapan. (Septiani, 2011).

3. Tahap Pembuatan Media *Nutrient Agar*

Nutrien Agar (NA) sebanyak 4,2 g dilarutkan dalam 150 mL aquades menggunakan beaker glass panaskan sambil di aduk hingga mendidih (Gambar 6).

Gambar 6. Proses Pemanasan *Nutrient Agar*



Tuang ke dalam tabung reaksi kemudian tutup menggunakan kapas dan balut dengan kertas lalu cawan petri juga di balut dengan kertas. Selanjutnya media agar dan cawan petri disterilkan di dalam autoclave dengan suhu 125 °C selama 15 menit (Gambar 7).

Gambar 7. Proses Sterilisasi Alat dan Bahan



4. Tahap Analisis *Total Plate Count* (TPC)

Pengujian TPC (*Total Plate Count*) panaskan media agar yang telah di sterilisasi dengan menggunakan tabung reaksi yang di tambah aquades di atas kompor hingga mendidih, lakukan penanaman sampel ke dalam cawan petri di dalam Leminar Air Flow (LAF), sterilkan tangan menggunakan alkohol kemudian hidupkan bunsen putar bibir cawan petri di dekat bunsen, ambil sampel menggunakan *micropipette* sebanyak 1 ml masukkan ke dalam petri desk, buka agar NA panaskan bibir tabung reaksi agar di masukkan ke dalam petri desh (Gambar 8) kemudian putar seperti angka 8 agar sampel dan media homogen, masukkan agar yang sudah di tanam sampel ke dalam inkubator, amati setelah 48 jam.

Gambar 8. Penanaman Sampel



5. Tahap Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan di laboratorium CV. Chem-mix Pratama, Bantul. Pengujian viskositas larutan dilakukan dengan menggunakan viscometer Brookfield.

Analisa Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) pola searah, dengan 5 macam lama penyimpanan dan 3 ulangan untuk uji TPC dan Viskositas. Data yang didapat di analisis dengan analisis variansi. Apabila terdapat pengaruh nyata antar perlakuan ($P < 0,05$). Di lanjutkan dengan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT). Analisis dari Uji Organoleptik menggunakan analisis deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan Organoleptik

Data hasil penelitian pengamatan secara organoleptik dengan lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari di sajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Pengujian organoleptik nanokapsul jus kunyit selama penyimpanan.

Perlakuan(hari)	Tekstur	Warna	Bau
P0 (0 hari)	Sedikit kental	Kuning	Khas Kunyit
P1 (7 hari)	Sedikit Kental	Kuning pekat	Khas Kunyit
P2 (14 hari)	Kental	Kuning pekat	Khas Kunyit
P3 (21 hari)	Kental	Kuning pucat	Khas Kunyit
P4 (28 hari)	Kental	Kuning pucat	Khas Kunyit

Keterangan : P0 = Penyimpanan Nanokapsul Jus Kunyit Selama 0 hari

P1 = Penyimpanan Nanokapsul Jus Kunyit Selama 7 hari

P2 = Penyimpanan Nanokapsul Jus Kunyit Selama 14 hari

P3 = Penyimpanan Nanokapsul Jus Kunyit Selama 21 hari

P4 = Penyimpanan Nanokapsul Jus Kunyit Selama 28 hari

Uji organoleptik dilakukan untuk melihat tampilan fisik dari suatu sediaan yang meliputi tekstur, warna dan bau. Berdasarkan tekstur, warna dan bau nanokapsul jus kunyit dengan waktu penyimpanan yang berbeda mengalami perbedaan, dimana semakin lama waktu penyimpanan nanokapsul jus kunyit akan menyebabkan warna yang lebih pucat, bau yang khas dan konsistensi yang lebih kental dapat dilihat pada nilai viskositas.

Gambar 2. Nanokapsul jus kunyit penyimpanan 0 hari



Tabel 1 menunjukkan bahwa tekstur nanokapsul jus kunyit P0 berbeda dengan P1, P2, P3, dan P4. Pada P0 nanokapsul jus kunyit belum mengalami perubahan dimana konsistensi P0 masih homogen, tidak mengalami pengendapan atau pemisahan dengan molekul air, warna tidak mengalami perubahan masih kuning khas kunyit, serta bau yang khas karena larutan masih berikatan silang, dapat dilihat pada gambar 2.

Adanya gugus reaktif amino dan gugus hidroksil pada kitosan sangat berperan dalam aplikasinya sebagai pengawet dan penstabil warna (Karmana 2008). Kitosan dapat digunakan sebagai pengawet karena sifat-sifat yang dimilikinya yaitu dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme perusak, juga melapisi produk yang diawetkan, sehingga terjadi interaksi yang minimal antara produk dan lingkungan. Pemakaian kitosan sebagai bahan pengawet juga tidak menimbulkan perubahan warna dan aroma.

Gambar 3. Nanokapsul jus kunyit penyimpanan 7 hari



Hasil penelitian pada P1 (gambar 3) dapat di lihat bahwa pada penyimpanan 7 hari mulai terjadi penggumpalan hal ini terjadi karena pada P1 mulai terjadi pertumbuhan mikroorganisme yang mengakibatkan terjadinya pengentalan.

Gambar 4. Penyimpanan nanokapsul jus kunyit 21 hari



Hasil penelitian pada P3 (gambar 4) bahwa penyimpanan pada 21 hari memiliki perubahan larutan menjadi kental dan mulai terpisah dari air, dan warna mengalami perubahan menjadi sedikit pucat.

Gambar 5. Penyimpanan nanokapsul jus kunyit 28 hari



Hasil penelitian pada P1 dan P2 tidak terdapat perbedaan tekstur dimana nanokapsul jus kunyit P1 dan P2 sedikit mengental dan warna menjadi kuning pekat dengan bau yang khas kunyit. Pada P3 mulai terjadi pemisahan antara larutan

nanokapsul jus kunyit dengan air dan warna juga mengalami perubahan sedikit menjadi kuning pucat. Sedangkan pada P4 tekstur larutan kental menggumpal namun terpisah dengan air, nanokapsul jus kunyit mengendap dan warna lebih pucat bau tidak mengalami perubahan. Kitosan tidak larut dalam air dan beberapa pelarut organik, ketidak larutan kitosan dalam air dan pelarut organik disebabkan struktur kristalnya yang tersusun oleh ikatan hidrogen intramolekuler dan intermolekuler (Kurniasih dan kartika, 2011).

Kelarutan berhubungan erat dengan derajat deasetilasi. Deasetilasi akan memotong gugus asetil pada kitin, menyisakan gugus amin. Adanya ion H^+ pada amina memudahkan interaksi dengan air. Adanya gugus karboksil dalam asam asetat akan memudahkan pelarutan kitosan karena terjadinya interaksi hidrogen antara gugus karboksil dengan gugus amina dari kitosan (Rochima, 2007).

Total Plate Count (TPC)

Data pengujian TPC dengan lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari di sajikan pada tabel 2.

Tabel 2. *Total Plate Count (TPC)* nanokapsul jus kunyit selama penyimpanan (koloni/ml).

Perlakuan (hari)	Ulangan	Jumlah Koloni 10^1 (koloni/ml)	Rerata ^{ns}
P0 (0)	1	0×10^1	4.66 ± 5.68
	2	11×10^1	
	3	3×10^1	
Total		14	
P1 (7)	1	18×10^1	16.33 ± 5.68
	2	21×10^1	
	3	10×10^1	
Total		49	
P2 (14)	1	21×10^1	17.66 ± 3.05
	2	17×10^1	
	3	15×10^1	
Total		53	
P3 (21)	1	11×10^1	19.66 ± 10.26
	2	31×10^1	
	3	17×10^1	
Total		59	
P4 (28)	1	23×10^1	23.33 ± 6.50
	2	30×10^1	
	3	17×10^1	
Total		70	

Keterangan: ^{ns} = non signifikan

Hasil analisis variansi (Lampiran 2) menunjukkan bahwa nanokapsul jus kunyit dengan lama penyimpanan yang berbeda memberikan perbedaan yang tidak nyata

($P > 0,05$) terhadap nilai *Total Plate Count* (TPC) yaitu 4.66 CFU/ml, 16.33 CFU/ml, 17.66 CFU/ml 19.66 CFU/ml dan 23.33 CFU/ml. Perlakuan yang di berikan pada lama penyimpanan 0 hingga 28 hari dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan baik. Penghambatan pertumbuhan bakteri ini dikarenakan pemberian nanokapsul jus kunyit yang bersifat antibakteri. Sifat antibakteri kunyit berasal dari kurkumin, kitosan dan *Sodium tripolyphosphate* (STPP) yang dikandungnya, kurkumin merupakan suatu bis-fenol karena mempunyai dua cincin fenolitik, mekanisme kerja fenol sebagai antibakteri adalah dengan cara menembus dan merusak dinding sel kemudian mengendapkan protein sehingga menjadi racun dalam protoplasma sel bakteri (Nopandi *et al.*, 2019).

Kitosan sangat bermanfaat sebagai anti bakteri dengan ukuran nanopartikel mampu merusak membran sel bakteri serta *Sodium tripolyphosphate* juga dapat di gunakan sebagai antibakteri, Yunita *et al.* (2009) mengatakan bahwa penambahan *Sodium tripolyphosphate* yang paling baik untuk menahan pertumbuhan bakteri adalah 70 gram/liter dengan lama perendaman 20 menit dengan masa simpan maksimal 6 jam, dimana nilai TPC yang di peroleh sebesar $0,9 \times 10^3$ CFU/g. Hal ini menunjukkan bahwa antibakteri yang dimiliki kunyit pada perlakuan 7, 14, 21, dan 28 hari dapat menghambat pertumbuhan bakteri secara optimal.

Pertumbuhan koloni bakteri penyimpanan hingga hari ke 28 masih dapat digunakan karena koloni bakteri masih kurang dari 10^6 sesuai berdasarkan Permenkes RI dan SNI 2009. Batas syarat yang di pergunakan adalah berdasarkan Permenkes RI No.1096/Menkes/ PER/ VI/ 2011 dan SNI 7388 tahun 2009 adalah 10^6 . Hasil analisis variansi (lampiran 2) penyimpanan nanokapsul jus kunyit dengan lama penyimpanan yang berbeda pada nanokapsul jus kunyit yang di uji TPC dengan lama penyimpanan 0, 7, 14, 21, dan 28 hari masih dapat di gunakan, karena jumlah koloni bakteri masih pada batas aman yaitu kurang dari 10^6 .

Pertumbuhan koloni bakteri semakin meningkat pada lama penyimpanan dapat terjadi karena pengentalan larutan selama penyimpanan hal ini sesuai dengan uji viskositas karena semakin tinggi nilai kekentalannya maka semakin banyak jumlah koloni . Menurut Amalia *et al.* (2019) Bakteri juga dapat tumbuh pada suhu dingin yaitu psikofilik seperti pada bakteri *pseudomonas*, *flavobacterium*, *achromobacter* dan *alcaligenes*.

Viskositas

Data hasil penelitian pengujian viskositas dengan lama penyimpanan 0 hari, 7 hari, 14 hari, 21 hari dan 28 hari di sajikan pada tabel 3.

Tabel 3. Viskositas nanokapsul jus kunyit selama penyimpanan (centipoise (cP)).

Perlakuan (hari)	Ulangan	cP	Rerata
P0 (0)	1	4.5	4.60 ^a ± 0.10
	2	4.7	
	3	4.6	
Total		13.8	
P1 (7)	1	4.75	4.83 ^a ± 0.23
	2	4.7	
	3	5.1	
Total		14.55	
P2 (14)	1	6.8	6.70 ^b ± 0.10
	2	6.7	
	3	6.6	
Total		20.1	
P3 (21)	1	6.6	6.73 ^b ± 0.15
	2	6.7	
	3	6.9	
Total		20.2	
P4 (28)	1	8.6	8.80 ^c ± 0.17
	2	8.9	
	3	8.9	
Total		26.4	

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

Hasil analisis variansi (Lampiran 3) menunjukkan bahwa nanokapsul jus kunyit dengan lama penyimpanan yang berbeda memberikan perbedaan yang nyata ($P < 0,05$) terhadap nilai viskositas. Rerata nilai uji viskositas dengan lama penyimpanan yang berbeda pada P0, P1, P2, P3, P4 masing-masing adalah 4.60 cP, 4.83 cP, 6.70 cP, 6.73 cP, dan 8.80 cP. Penurunan dan kenaikan viskositas dapat di sebabkan karena pengaruh suhu selama penyimpanan. Penyimpanan di lakukan di suhu 4°C (kulkas). Adanya penurunan suhu akan memperbesar jarak antar atom sehingga gaya antar atom akan berkurang dan jarak akan menjadi renggang sehingga mengakibatkan viskositas menjadi naik (Oktasiana, 2018).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa P0 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P2, P3, dan P4. Hal ini diduga karena P0 tidak di berikan perlakuan berupa penyimpanan sehingga P0 memiliki konsentrasi nanokapsul jus kunyit yang lebih encer. Hasil penelitian P0 dan P1 berbeda nyata ($P < 0,05$) terhadap P2, P3, dan P4 karena pada

penyimpanan 7 dan 14 hari nanokapsul jus kunyit masih berikatan silang sehingga belum terjadi penggumpalan larutan atau larutan menjadi kental.

Hasil penelitian menunjukkan P0 berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap P1 perlakuan 0 hingga 7 hari belum terdapat penggumpalan larutan sehingga nilai viskositas P0 dan P1 tidak berbeda nyata. P2 berbeda tidak nyata ($P>0.05$) terhadap P3 kenaikan nilai viskositas dapat terjadi karena pengaruh suhu selama penyimpanan yang menyebabkan jarak pada atom menjadi renggang sehingga menyebabkan nilai viskositas menjadi naik sehingga konsistensi larutan menjadi menggumpal.

P2 berbeda nyata ($P<0.05$) terhadap P0, P1 dan P4 dimana pada penyimpanan 14 hari mulai terjadi penggumpalan sehingga nilai kekentalannya meningkat waktu penyimpanan dapat mempengaruhi viskositas karena semakin lama waktu penyimpanan, maka semakin lama pula sediaan terpengaruh oleh lingkungan (Dianmurdedi, 2018). Viskositas dapat dipengaruhi zat pengental, surfaktan, jumlah fase terdispersi, dan ukuran partikel (Martin *et al.*, 2008). Kemasan yang kurang kedap juga dapat mempengaruhi viskositas dengan menyebabkan sediaan meyerap uap air dari luar sehingga menambah volume air dalam sediaan (Dianmurdedi, 2018).

Perbedaan yang nyata ($P<0.05$) pada perlakuan P4 terhadap P0, P1, P2 dan P3, dimana P4 memiliki nilai viskositas dengan rerata tertinggi 8.80 cP, naiknya nilai viskositas pada P4 diduga karena terjadi penggumpalan pada larutan nanokapsul jus kunyit, hal tersebut dapat disebabkan karena terjadi *syneresis* sehingga memungkinkan cairan bergerak menuju ke arah bawah. Kenaikan nilai viskositas dapat terjadi akibat adanya penggumpalan pada sediaan (Iswindari, 2014).

Menurut Trisnawati *et al.* (2013) pada pH asam, kitosan memiliki gugus amin bebas ($-NH_2$) menjadi bermuatan positif untuk membentuk gugus amin kationik (NH_3). Sehingga, dapat diketahui bahwa sifat larutan kitosan akan sangat tergantung pada dua kondisi di atas. Kitosan yang dilarutkan dalam asam maka secara proporsional atom hidrogen dari gugus amina primernya akan lepas sebagai proton, sehingga larutan akan bermuatan positif, dan bila ditambahkan molekul lain sebagai pembawa muatan negatif, maka akan terbentuklah polikation, kitosan akan menggumpal dan terpisah. Sebagai contoh, natrium alginat (molekul pembawa bermuatan negatif) dan larutan-larutan

bervalensi dua (sulfat, fosfat atau polianion) dari ion mineral atau protein dapat membentuk senyawa kompleks dengan kitosan.

KESIMPULAN

Dari penelitian ini disimpulkan bahwa penyimpanan nanokapsul jus kunyit dengan lama penyimpanan 28 hari dapat di gunakan karena koloni bakteri masih pada batas aman yaitu kurang dari 10^6 .

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, S. M. 2018. Karakteristik Fisik Sediaan Krim *Anti Acne* Dari Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) dan Minyak Jintan Hitam(*Nigella Sativa*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Malang
- Amalia, M., D. Raharjo., dan S. Priyono. 2019. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kunyit dan Lama Perendaman Terhadap Daya Simpan Kerupuk Basah. *Jurnal Teknologi Pangan*. 3(2) 273-280.
- Ardiansyah, A. 2018. Pemberian Ekstrak Air Kunyit dan Bawang Putih Terhadap Sistem Ketahanan Tubuh Broiler Yang Diinfeksi Bakteri *Salmonella Pullorum*. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Arifin, M. dan V. J. Pramono., 2014. Pengaruh Pemberian Sinbiotik Sebagai Alternatif Pengganti Antibiotic Growth Promoter Terhadap Pertumbuhan dan Ukuran Vili Usus Ayam Broiler. *Jurnal Sain Veteriner* 32 (2).
- Auliana, R., Ansharullah., dan Muhammad, S. 2019. Efektivitas Ekstrak Daun Mengkudu (*Morinda Citrifolia* L) Sebagai Zat Antibakteri Pada Pembuatan Edible Coating Pati Sagu Dan Pengaruhnya. *J. Sains Dan Teknologi Pangan*, 4(4), 2339–2348.
- Barus, J. G. 2017. Pengaruh Lama Perendaman Dengan Menggunakan Larutan Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Sebagai Pengawet Terhadap Total Plate Count Dan Salmonella Pada Daging Broiler. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Lampung.
- Dianmuredi, S. 2018. Formulasi Nanokrim Gamma Orizanol Menggunakan Metode Emulsifikasi Energi Tinggi Dengan Variasi Kecepatan Pengadukan. *Skripsi*. UIN Syarif Hidayatullah Jakarta. Jakarta.
- Elmoslemanya A.M., G.P. Keefe, I.R. Dohoo, J.J. Witchel, H. Stryhn, and R.T. Dingwell. 2010. The association between bulk tank milk analysis for raw milk quality and on-farm management practices. *J Essentials of Food Microbiology. Prev Vet Med* 95(1-2): 32—40
- Fickri, D. Z. 2018. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Sirup Anti Alergi Dengan Bahan Aktif Chlorpheniramin Maleat (CTM). *Journal of Pharmaceutical Care Anwar Medika* 1(1):16–24.
- Hartati, S.Y., dan Balitro. (2013). Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional dan Manfaat Lainnya. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, 19(2), 5-9.
- Hendriana, A., Titin, N., dan I. Hadist. 2018. Pengaruh Penambahan Tepung Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Dalam Ransum Terhadap Performan Ayam Broiler. *Jurnal Ilmu Peternakan (JANHUS)*, 2(2), 15–21.

- Ilyasa, M. 2018. Karakteristik dan Kecernaan Kurkumin pada Nanokapsul dari Filtrat dan Jus Kunyit pada Itik Lokal Jantan. *Skripsi*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Jumiati. 2019. Pengaruh Penggunaan Ekstra Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Mutu Kerupuk Cumi (*Loligo sp.*). *Jurnal Ilmu Perikanan Dan Kelautan* 11(1):55–61.
- Lal, J. 2012. Turmeric, curcumin and our Life: a review. *Bull. Environ. Pharmacol. Life Sci.* 1 (7) : 11 – 17.
- Lawhavinit, O., N. Kongkathip, and B. Kongkathip. 2010. Antimicrobial activity of curcuminoids from *curcuma longa* l. on pathogenic bacteria of shrimp and chicken. *Kasetsart J. (Nat. Sci.)* 44 : 364 – 371.
- Marra, J. B. 2016. Pengaruh Penggunaan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Terhadap Performa Itik Lokal (*Anas Sp.*). *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Universitas Hasanudin. Makassar.
- Moghadamtousi, S. Z., H. A. Kadir, P. Hassandarvish, H. Tajik, S. Abubakar, and K. Zandi. 2014. A Review on antibacterial, antiviral, and antifungal activity of curcumin. *BioMed Research International*. P : 1-12
- Mohanraj, V.J., dan Y. Chen. 2006. Nanoparticles: A Review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*. (5): 1.
- Muadifah, A., A.E. Putri, dan N. Latifah. 2019. Aktivitas Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. *Jurnal SainHealth*. 3 (1): 45-54.
- Naiu, S. S., dan Nikmawatisusanti, Y. (2018). Nilai Sensoris Dan Viskositas Skin Cream Menggunakan Gelatin Tulang Tuna Sebagai Pengemulsi Dan Humektan. *JPHPI*, 21(2).
- Nova, T., Sabrina, S., dan Trianawati, T. 2015. Pengaruh level pemberian tepung kunyit (*Curcuma domestica* .Val) dalam ransum terhadap karkas itik lokal. *Jurnal Peternakan Indonesia*, 17(3), 200–209.
- Nugraha, K. A. 2018. Kualitas Kimia Daging Kambing yang Dicuring dengan Pasta Kunyit. *Skripsi*. Fakultas Agroindustri. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Oktasiana, A. R. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Gel Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma domestica* Val.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 Secara *In vivo*. *Skripsi*. Universitas Setia Budi. Surakarta.
- Oskar, I., A. Erwin, and E. Putra. 2019. Pengujian Viskositas Minyak Limbah Biji Jambu Mente Hasil Pirolisis. *Rotasi* 21(3):167–72.
- Rachmawati, H., Reker-Smit, C., Hooge, M.N.L., Loenen-Weemaes, A.M.V., Poelstra, K., Beljaars, L. 2007. Chemical Modification of Interleukin10 with Mannose 6-Phosphate Groups Yield a Liver-Selective Cytokine. *DMD*, 35 : 814-821.
- Rahmawati, N., E. Sudjarwo, and E. Widodo. 2014. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Herbal Terhadap Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Ilmu-Ilmu Peternakan* 24(3):24–31.
- Rismana, E., Kusumaningrum, S., Bunga, O., Nizar., dan Marhamah. 2014. Pengujian Aktivitas Antiacne Nanopartikel Kitosan-Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*). *Media Litbangkes*. 24(1): 19-27.
- Santoso, U. 2019. Perbandingan Suplementasi Tepung Kunyit dan Campuran Tepung Kunyit Plus Ekstrak Daun Katuk Fermentasi Terhadap Performa, Mutu Karkas

- dan Konsentrasi Gizi Daging Pada Broiler. *Jurnal Sain Peternakan Indonesia* 14(1):1978-3000.
- Saputra, R. 2019. Pengaruh Level Nanokapsul Filtrat Kunyit Dalam Ransum Terhadap Kinerja Itik Lokal Jantan. *Skripsi*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Septiani, S., Wathoni, N. dan Mita, S.R. 2011. Formulasi Sediaan Masker Gel Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Biji Melinjo (*Gnetum gnemon* Linn.). *Skripsi*. Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Simanjuntak, P. 2012. Studi Kimia Dan Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa* L) Sebagai Tumbuhan Obat Serbaguna. *Agrium*. Volume 17 No 2.
- Sofika, S. 2012. Aktivitas Anti Jamur Dari *Edible Coating* Kitosan-Minyak Temu Mangga (*Curcuma Mangga* Valetton & Zijp) Terhadap Buah Stroberi (*Fragaria Vasca* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Indonesia. Yogyakarta.
- Somba, G.C.J. 2019. Formulasi Sediaan Krim Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis*) Dan Uji Aktivitas Antibakterinya Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Journal Ilmiah Farmasi*, 8(4).
- Sulistyoningsih, M., dan Rakhamawati, R. (2018). Efektifitas Feed Additive Herbal Jahe, Kunyit, Dan Salam Serta Pencahayaan Terhadap Teknik Tonic Immobility, Suhu Rektal Dan Kadar Air Daging Broiler. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 4(2).
- Sundari, R. 2016. Pemanfaatan dan Efisiensi Kurkumin Kunyit (*Curcuma Domestica* Val.) Sebagai Indikator Titrasi Asam Basa. *Teknoin* 22(8):595-601.
- Sundari. 2014. Nanoenkapsulasi Ekstrak Kunyit dengan Kitosan dan Sodium-Tripolifosfat Sebagai Aditif Pakan dalam Upaya Perbaikan Kecernaan, Kinerja dan Kualitas Daging Ayam Broiler. *Disertasi*. Fakultas Peternakan. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Tianling, M. 2019. Pengaruh Nanokapsul Kunyit Terhadap Kecernaan Nutrien Ransum Itik Lokal Jantan. *Skripsi*. Universitas Mercu Buana Yogyakarta. Yogyakarta.
- Tiyabonchai, W. 2003. Chitosan Nanoparticles: A Promising System For Drug Delivery. *Naresuan University Journal* (11):51-66.
- Utami, E.R. 2012. Antibiotika, Resistensi, Dan Rasionalitas Terapi. *SAINSTIS*, 1(1)
- Waluyo., A Permadi., N. A. Fanni., dan A. Soedirjanto. 2019. Analisis Kualitas Rumput Laut *Gracilaria Verrucosa* Di Tambak Kabupaten Karawang, Jawa Barat. *Journal of Chemical Information and Modeling* 53(9):1689–99.
- Wati, R. Y. 2018. Pengaruh Pemanasan Media Plate Count Agar (PCA) Berulang Terhadap Uji Total Plate Count (TPC) di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Skripsi*. Universitas Andalas. Padang.
- Wati, R.Y. 2018. Pengaruh Pemanasan Media PCA Berulang Terhadap Uji TPC Di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Unand. *Jurnal TEMAPELA* 1(2):44–47.
- Widiawati, M. J., Maharlien. dan O. Sjoefjan. 2018. Efek Penggunaan Probiotik Dan Tepung Kunyit (*Curcuma Domestica* Val .) Pada Pakan Terhadap Performa Broiler. 19(2):105–10.
- Widyani, R., M. H. Hermawan., F.D. Perwitasari, and I. Herawati. 2016. Efektifitas Organic Supplement Energizer (OSE) Terhadap Helminthiasis Pada Sapi Potong (Effectiveness of Energizer Supplement Organic (OSE) to Helminthyasis Disease on Cattle). 16(2):71–77.
- Yadav, R. P. and R. Gaur Tarun. 2017. Versatility of Turmeric: A Review the Golden Spice of Life. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry* 6(1):41–46.