

PENGARUH ENKAPSULASI TERHADAP KESTABILAN ANTIOKSIDAN DAN TINGKAT RASA PAHIT EKSTRAK KUNYIT PUTIH (*Curcuma zedoaria*)

*[Effect of Encapsulation on Antioxidant Stability and Bitterness Level of White Turmeric (*Curcuma zedoaria*) Extract]*

Masyita Yulia Pratiwi^{1*}, RH. Fitri Faradilla¹, Muhammad Syukri S¹.

¹Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Halu Oleo, Kendari

*Email: Masyita047@gmail.com

Diterima Tanggal 05 November 2025

Disetujui Tanggal 28 Desember 2025

ABSTRACT

This study aimed to determine the effect of encapsulation on antioxidant activity after two months of storage and on the bitterness level of white turmeric extract. The research employed a one-factor Completely Randomized Design (CRD), with the factor being the encapsulant formulation, namely the variations in tapioca starch content. The treatments included one control (without encapsulation) and four encapsulation treatments: P1 (0% starch), P2 (25% starch), P3 (50% starch), and P4 (75% starch). Data were analyzed using Analysis of Variance (ANOVA), and when significant differences were observed, Duncan's Multiple Range Test (DMRT) was applied at a 95% confidence level ($\alpha = 0.05$). The results showed that all encapsulation treatments reduced the bitterness of white turmeric extract, and the addition of tapioca starch in the encapsulant improved the solubility of the encapsulated white turmeric. The preferred treatment was P2, which received mean scores of 4.00 for color (white), 3.10 for aroma (neutral), and 2.00 for taste (not bitter), with a solubility of 36.55%. The antioxidant activity (IC_{50}) after two months of storage was 940.16 ppm for the control and 783.69 ppm for P2.

Keywords: *encapsulation, white turmeric, tapioca starch.*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh enkapsulasi terhadap aktivitas antioksidan setelah penyimpanan dua bulan dan tingkat rasa pahit ekstrak kunyit putih. Metode penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) satu faktor, yaitu formulasi bahan enkapsulat dengan variasi penambahan kadar pati tapioka terdiri dari 1 kontrol (tanpa enkapsulasi) dan 4 perlakuan yaitu P1 (0 % Pati), P2 (25% Pati), P3 (50% Pati), dan P4 (75% Pati). Data dianalisis menggunakan sidik ragam (ANOVA) jika berbeda nyata maka dilanjutkan dengan uji Duncan Multiple Range Test (DMRT) dengan taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan enkapsulasi mampu mengurangi tingkat rasa pahit pada ekstrak kunyit putih semua perlakuan serta penambahan pati tapioka pada enkapsulan mampu meningkatkan kelarutan enkapsulat kunyit putih. Perlakuan terpilih pada P2 dengan rerata penilaian terhadap warna 4,00 (Putih), aroma 3,10 (Netral), rasa 2,00 (tidak pahit) dengan kelarutan 36,55%. Aktivitas antioksidan (IC_{50}) setelah penyimpanan dua bulan untuk Kontrol sebesar 940,16 ppm dan perlakuan P2 sebesar 783.69 ppm.

Kata Kunci: *enkapsulasi, kunyit putih, pati tapioka.*

PENDAHULUAN

Kunyit merupakan salah satu jenis rimpang yang memiliki banyak manfaat bagi kesehatan. Adanya kurkumin pada kunyit bisa berfungsi antara lain sebagai antioksidan, antimikroba, anti peradangan, dan anti tumor. Kunyit putih juga diketahui memiliki zat antikanker karena kunyit putih memiliki kandungan kurkumin yang tinggi serta antioksidan yang melimpah. Antioksidan dalam bahan pangan dan minuman dipercaya dapat

menyembuhkan berbagai penyakit antara lain kanker, tumor, jantung, ginjal dan kencing manis. Senyawa-senyawa yang telah diketahui mampu bersifat antioksidan antara lain stilbena, asam galat, elagat, kumarat, flavonoid dan kurkuminoid (Listiana dan Herlina, 2015). Berdasarkan data badan pusat statistik tahun 2015-2019, pertumbuhan kunyit di Sulawesi tenggara mencapai 379.58% dari tahun 2018 hingga 2019, dimana mengalami peningkatan jumlah produksi.

Tingginya potensi manfaat kesehatan kunyit putih menjadi motivasi bagi peneliti untuk membuat produk berupa serbuk kunyit putih sebagai bahan baku yang kaya antioksidan yang dapat diaplikasikan pada beberapa produk pangan, seperti minuman fungsional. Meski demikian, konsumsi kunyit putih masih tergolong kurang diminati karena rasa dari kunyit putih yang pahit menjadi salah satu tantangan bagi peneliti dalam pembuatan serbuk kunyit putih.

Permasalahan kedua dalam pembuatan serbuk adalah kerusakan akibat proses pengeringan yang umumnya memerlukan suhu tinggi sehingga dapat merusak komponen bioaktif (Baihaqi *et al.*, 2022). Selain itu selama penyimpanan kandungan antioksidan yang terkandung dalam kunyit putih cenderung mengalami penurunan kualitas. Salah satu metode perlindungan ekstrak kunyit putih yang dapat dilakukan adalah dengan metode enkapsulasi. Enkapsulasi secara harfiah berarti pembungkusan, dimana pada penelitian ini bertujuan untuk melindungi ekstrak kunyit dari dampak pengolahan seperti panas dan mengurangi rasa pahit pada produk enkapsulat serbuk kunyit putih.

Menurut Ana *et al.*, (2019) enkapsulasi merupakan proses melapisi partikel padatan, droplet cairan, atau gas. Metode yang digunakan adalah *spray drying* dengan maltodektrin dan kitosan sebagai media pembawa. Enkapsulasi adalah teknik melindungi bahan inti (*core*) yang awalnya semula cair berubah menjadi padatan sehingga mempermudah dalam proses pengolahannya serta dapat mencegah kerusakan selama penyimpanan. Enkapsulasi dapat dijadikan sebagai susunan bahan aktif yang mampu melindungi kerugian yang berasal dari lingkungan seperti terjadinya kerusakan-kerusakan akibat adanya oksidasi, penguapan atau degradasi oleh panas dan terjadinya hidrolisis.

Terdapat berbagai macam penyalut dalam melakukan enkapsulasi, namun dalam penelitian ini digunakan alginat dan pati tapioka. Alginat memiliki sifat yang baik namun memiliki harga yang relatif mahal, akses untuk mendapatkannya tidak mudah (Wanten *et al.*, 2004; Niken *et al.*, 2014), dan kelarutannya yang rendah pada air sehingga dilakukan penambahan pati. Pati yang ditambahkan memiliki kadar berbeda tiap perlakuan untuk mengetahui pada kadar berapa persen pati sehingga menghasilkan enkapsulat terbaik.

Mengikuti uraian di atas maka pada penelitian ini digunakan metode enkapsulasi. Sebagaimana dijelaskan bahwa metode enkapsulasi merupakan salah satu metode perlindungan senyawa dengan pengeringan dalam suhu rendah, sehingga diharapkan nantinya produk enkapsulat ini memiliki tingkat rasa pahit yang rendah dan antioksidan lebih baik setelah dienkapsulasi.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan yang digunakan dalam pembuatan enkapsulat adalah kunyit putih (*Curcuma zedoaria*) yang diperoleh dari area kota Kendari, pati tapioka (Rumah Kelinci), Alginat (food grade), CaCl_2 (food grade), air, dan susu skim. Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah aquadest, etanol (teknis), larutan diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) (Sigma).

Tahapan Penelitian

Pembuatan Ekstrak Kunyit Putih (Haryanto, 2017)

Kunyit putih diiris tipis kemudian ditimbang sebanyak 200 g selanjutnya dibuat bubur kunyit dengan blender (Miyako) dengan kecepatan 1 selama 3 menit dan ditambahkan air sebanyak 100 mL. Bubur kunyit yang didapat kemudian disaring dan diambil ekstraknya.

Pembuatan Enkapsulat Kunyit Putih (Niken *et al.*, 2014)

Enkapsulasi Kunyit putih dimulai dari menyiapkan 100 mL aquades suhu 50°C dalam gelas piala 250 mL. Susu skim dimasukkan terlebih dahulu, ditunggu hingga homogen selama 5 menit. Kemudian pati tapioka dimasukkan dan suhu dinaikkan hingga 75°C, ditunggu hingga homogen selama 5 menit. Suspensi kemudian didiamkan pada suhu ruang selama 30 menit. Selanjutnya suspensi diaduk secara kontinyu menggunakan *magnetic stirrer* (tanpa pemanasan). Alginat dimasukkan dalam suspensi, ditunggu hingga homogen selama 5 menit. Terakhir adalah memasukkan ekstrak kunyit putih dan ditunggu hingga homogen selama 5 menit. Suspensi enkapsulasi kunyit putih kemudian dimasukkan dalam *syringe*. Selanjutnya disiapkan 100 mL CaCl₂ 0,1 M di dalam gelas kimia. Suspensi enkapsulasi kunyit putih ditetaskan dalam larutan CaCl₂ tersebut sehingga dihasilkan *beads* dan biarkan diaduk dalam waktu 5 menit. Larutan CaCl₂ yang mengandung *beads* disaring dengan saringan stainless steel. *Beads*/hidrogel tersebut ditempatkan pada loyang yang diberi alas aluminium foil. Selanjutnya dikeringkan pada suhu kamar selama 3 hari.

Penilaian Organoleptik

Penilaian organoleptik menggunakan 30 panelis tidak terlatih. Penilaian yang diberikan berdasarkan kriteria uji organoleptik deskriptif (Baihaqi *et al.*, 2023). Dalam uji organoleptik deskriptif panelis diminta tanggapannya terhadap tingkat rasa pahit dengan skala garis (semakin ke kanan tingkat rasa pahit semakin tinggi). Untuk uji deskriptif dengan skala kategori dimana panelis diminta tanggapannya terhadap warna dan aroma dengan skala yang digunakan adalah penilaian warna 5 (Sangat Putih), 4 (Putih), 3 (Agak Putih), 2 (Agak coklat) dan 1 (Coklat). Penilaian aroma 5 (beraroma khas Kunyit), 4 (agak beraroma khas kunyit), 3 (netral), 2 (agak beraroma singkong), 1 (beraroma singkong).

Analisis Kelarutan

Analisis kelarutan dilakukan terhadap lima sampel yaitu ekstrak kunyit putih nonenkapsulasi dan teren kapsulasi dengan 4 perlakuan (SNI 01-2891-1992).

Aktivitas Antioksidan

Analisis aktivitas antioksidan dilakukan terhadap dua sampel yaitu ekstrak kunyit putih nonenkapsulasi dan enkapsulat kunyit putih. Kedua sampel disimpan selama 2 bulan. Aktivitas antioksidan dianalisis dengan metode DPPH (Jabbar *et al.*, 2010).

Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dimana berjumlah 4 perlakuan dengan ulangan sebanyak 3 kali, sehingga diperoleh 12 unit percobaan. Adapun perlakuan yang diuji pada penelitian ini adalah P1 100% alginat, P2 25% pati dan 75% alginat, P3 50% pati dan 50% alginat, dan P4 75% pati dan 25% alginat.

Analisis Data

Data hasil penilaian organoleptik yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis sidik ragam (ANOVA). Jika hasil analisis F hitung lebih besar dari pada F tabel di lanjutkan dengan uji DMRT (*Duncan Multiple Range Test*) pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Organoleptik

Hasil rekapitulasi analisis sidik ragam (uji F) data organoleptik deskriptif sampel enkapsulat kunyit putih yang meliputi tingkat rasa pahit, warna, dan aroma disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Rekapitulasi Analisis Sidik Ragam Enkapsulat Kunyit Putih

No.	Variabel Pengamatan	Analisis Ragam
1.	Rasa Pahit	**
2.	Warna	**
3.	Aroma	**

Keterangan: ** = berpengaruh sangat nyata ($P > 0,05$ dan $P < 0,01$)

Berdasarkan hasil data Tabel 1, menunjukkan bahwa perlakuan enkapsulasi pada ekstrak kunyit putih berpengaruh sangat nyata terhadap tingkat rasa pahit, warna, dan aroma.

Tingkat Rasa Pahit

Pengujian organoleptik tingkat rasa pahit merupakan pengujian yang dilakukan untuk menilai tingkat kepahitan rasa produk yang dihasilkan dengan melibatkan indera pengecap. Adapun rasa pahit yang ditimbulkan dalam produk enkapsulan disebabkan karena rimpang kunyit mempunyai rasa yang khas yaitu panas, pahit, pedas, getir dan berbau langu (Mulyani *et al.*, 2014). Adapun analisis tingkat rasa pahit produk enkapsulat kunyit putih dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil rerata organoleptik tingkat rasa pahit kunyit putih

Perlakuan (Pati Tapioka)	Rerata \pm SD	Kategori
P0 (Tanpa enkapsulasi)	7,33 ^a \pm 1,75	Sangat Pahit
P1(0% Pati tapioka)	2,00 ^b \pm 2,00	Tidak Pahit
P2 (25% Pati tapioka)	1,71 ^b \pm 1,38	Tidak Pahit
P3 (50% Pati tapioka)	1,60 ^b \pm 1,34	Tidak Pahit
P4 (75% Pati tapioka)	0,93 ^b \pm 1,01	Tidak Pahit

Keterangan: Semakin tinggi rerata, semakin tinggi tingkat rasa pahit sampel. Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT ($\alpha=0,05$) taraf kepercayaan 95%.

Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan enkapsulasi kunyit putih setelah dilakukan analisis sidik ragam sangat berpengaruh nyata, sehingga analisis dilanjutkan dengan uji DMRT ($\alpha=0,05$) dengan taraf kepercayaan 95% sebagaimana disajikan pada Tabel 2. Enkapsulasi ekstrak kunyit putih secara signifikan menurunkan tingkat rasa pahit. Terlihat bahwa intensitas rasa pahit tertinggi terdapat pada ekstrak yang tidak dienkapsulasi. Tingkat rasa pahit di antara sampel enkapsulat berbeda tidak nyata, yaitu di kisaran 0,93-2,00.

Proses enkapsulasi dilakukan untuk memecahkan berbagai permasalahan yang akan muncul pada waktu aplikasi dan penyimpanan, seperti komponen-komponen flavor yang mempunyai volatilitas yang tinggi dan mudah menguap (Hustiyani *et al.*, 2013). Flavor didefinisikan sebagai sensasi yang ditimbulkan oleh senyawa volatil dan non volatil sehingga memberikan sensasi rasa, aroma, dari makanan, minuman dan bumbu-bumbuan, yang merangsang keseluruhan indera ketika memakannya melalui saluran makanan dan

pernapasan, terutama rasa dan aroma (Fitriana *et al.*, 2014). Enkapsulasi yang dilakukan pada penelitian ini mampu melindungi pelepasan senyawa bioaktif dari kunyit putih yang menyebabkan rasa pahit, yaitu senyawa tanin (Sulasyah *et al.*, 2018), sehingga enkapsulasi yang dilakukan menyebabkan penurunan rasa pahit ekstrak kunyit putih. Hal ini menunjukkan bahwa enkapsulasi berperan besar dalam menurunkan rasa pahit ekstrak kunyit putih, namun perbedaan kadar pati tiap perlakuan tidak mempengaruhi rasa pahit secara signifikan.

Warna

Warna pangan merupakan salah satu sifat inderawi yang paling penting dan berpengaruh dalam pemilihan pangan. Meskipun nilai gizi tinggi, rasa dan aroma baik, serta tekstur menarik, tetapi bila warna pangan tidak menarik, maka pangan tersebut cenderung kurang disukai (Wartini dan Putra, 2018). Uji organoleptik warna adalah pengujian dengan melibatkan indera penglihatan untuk mendeskripsikan warna produk yang dihasilkan. Adapun analisis deskriptif warna terhadap produk enkapsulat kunyit putih dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil rerata organoleptik warna enkapsulat kunyit putih

Perlakuan	Rerata \pm SD	Kategori
P0 (Tanpa enkapsulasi)	2,53 ^a \pm 0,73	Agak Coklat
P1(0% Pati tapioka)	3,73 ^a \pm 0,58	Putih
P2 (25% Pati tapioka)	4,00 ^b \pm 0,59	Putih
P3 (50% Pati tapioka)	4,10 ^b \pm 0,61	Putih
P4 (75% Pati tapioka)	4,17 ^c \pm 0,59	Putih

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT ($\alpha=0,05$) taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 3, perlakuan enkapsulasi menunjukkan pengaruh nyata terhadap penilaian organoleptik deskriptif warna. Ekstrak cair kunyit putih memiliki warna agak putih. Setelah ekstrak dienkapsulasi, warna enkapsulat yang dihasilkan adalah putih. Semakin banyak pati yang digunakan sebagai bahan penyalut, maka warna enkapsulat menjadi semakin putih. Hal ini juga dibuktikan oleh Wartini dan Putra (2018), bahwa konsentrasi enkapsulan berpengaruh nyata terhadap tingkat kecerahan enkapsulat. Selain itu pada penelitian ini, enkapsulan yang digunakan yaitu pati, dimana pati merupakan polimer karbohidrat berwujud bubuk putih, tawar, dan tidak berbau (Karimah, 2016). Warna pati pada penelitian ini mempengaruhi warna enkapsulat kunyit putih semakin putih.

Aroma

Aroma merupakan zat volatil yang mudah hilang yang dihasilkan dari produk. Aroma seringkali disebut sebagai bau dari bahan pangan. Adapun analisis organoleptik deskriptif aroma produk enkapsulat kunyit putih dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil rerata organoleptik aroma enkapsulat kunyit putih

Perlakuan	Rerata \pm SD	Kategori
P0 (Tanpa enkapsulasi)	4,27 ^a \pm 1,51	Beraroma kunyit putih
P1(0% Pati tapioka)	3,13 ^b \pm 0,97	Netral
P2 (25% Pati tapioka)	3,10 ^b \pm 0,66	Netral
P3 (50% Pati tapioka)	3,03 ^b \pm 0,49	Netral
P4 (75% Pati tapioka)	2,80 ^b \pm 0,55	Netral

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT ($\alpha=0,05$) taraf kepercayaan 95%.

Tabel 4 menunjukkan bahwa enkapsulasi memberikan pengaruh sangat nyata. P0 berbeda nyata dengan P1, P2, P3, dan P4. Namun antara P1 hingga P4 tidak berbeda nyata. Dimana, rerata P1 sebesar 3,13 (netral), P2 sebesar 3,10 (netral), P3 sebesar 3,03 (netral), dan P4 sebesar 2,80 (netral). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi penambahan pati tapioka terhadap enkapsulat kunyit putih, maka respon panelis terhadap pemberian skor semakin menurun namun masih dalam kategori yang sama. Dengan ini, dapat diketahui bahwa aroma khas yang terdapat pada kunyit putih masih ada walaupun dengan perlakuan beberapa konsentrasi pati tapioka.

Pada penelitian ini perbedaan kadar pati tidak mempengaruhi aroma sampel. Namun aroma enkapsulat berbeda dengan kontrol. Hal ini disebabkan karena enkapsulasi yang dilakukan membentuk matrix yang menahan terlepasnya senyawa volatile dari kunyit putih sehingga ekstrak kunyit putih tanpa enkapsulasi memiliki bau yang lebih tajam. Hal ini sesuai dengan Penelitian Silatonga dan Berlian (2014) bahwa enkapsulasi merupakan teknik penyalutan suatu bahan aktif baik berupa padatan, cairan, atau gas yang dilapisi oleh bahan penyalut. Lapisan ini bertujuan untuk melindungi bahan aktif dari kondisi kebusukan, penguapan komponen aktif, kestabilan dari bahan yang mudah menguap, sensitifitas terhadap cahaya, serta dapat menutupi rasa atau aroma yang tidak diinginkan dari bahan aktif.

Analisis Kelarutan

Kelarutan adalah kuantitas maksimal suatu zat terlarut (solut) untuk dapat larut pada pelarut tertentu membentuk larutan homogen (Mardawati *et al.*, 2018). Hasil uji kelarutan produk enkapsulat dari kunyit putih dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rerata Kelarutan Enkapsulat Kunyit Putih

No.	Perlakuan	Kelarutan
1.	P0 (tanpa enkapsulasi)	70,14 ^a ±1,992
2.	P1(0% Pati tapioka)	15,93 ^c ±0,141
3.	P2 (25% Pati tapioka)	36,89 ^b ±1,571
4.	P3 (50% Pati tapioka)	32,28 ^b ±5,363
5.	P4 (75% Pati tapioka)	35,27 ^b ±1,805

Keterangan: Angka-angka yang diikuti oleh notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata berdasarkan uji DMRT ($\alpha=0.05$) taraf kepercayaan 95%.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa kadar pati tapioka pada bahan penyalut memberikan pengaruh nyata terhadap kelarutan sampel di dalam air. Rerata kelarutan pada kontrol (P0) sebesar 70,14%, P1 sebesar 15,93%, P2 sebesar 36,89%, P3 sebesar 32,28%, P4 sebesar 35,27%. Berdasarkan uraian di atas dapat dilihat bahwa penambahan kadar pati sebagai penyalut mampu mempengaruhi kelarutan enkapsulat kunyit putih. Enkapsulan dari karbohidrat (pati dan turunannya) mempunyai viskositas rendah pada kandungan padatan yang tinggi, serta kelarutan yang baik sehingga cocok digunakan sebagai bahan pengkapsul (Miskiyah *et al.*, 2020). Dalam hal ini kelarutan pati dan alginat mempengaruhi kelarutan produk enkapsulat, dimana pada penelitian sebelumnya (Herawati, 2012) dijelaskan bahwa pati dari tapioka terdiri atas 17% amilosa dan 83% amilopektin dengan kelarutan 31%. Sedangkan alginat tidak larut dalam air, sesuai penelitian Subaryono (2010) bahwa Alginat tidak larut air dalam bentuk garam kalsium alginat atau asam alginat. Sehingga enkapsulat kunyit putih tanpa penambahan pati memiliki kelarutan yang lebih rendah dibandingkan dengan yang ditambahkan pati. Selain itu pada penelitian ini, dilakukan pemanasan pada suspensi pati sehingga menjadi salah satu faktor kelarutan dengan penambahan pati lebih tinggi dari pada tanpa penambahan pati. Hal ini sesuai dengan penelitian Haryanti *et al.*, (2014), kelarutan pati yang semakin

meningkat akibat pemanasan suspensi pati yang semakin tinggi disebabkan amilosa telah mengalami depolimerisasi. Suhu tinggi menyebabkan terjadinya depolimerisasi molekul pati. Hal tersebut menyebabkan molekul amilosa yang dihasilkan lebih sederhana, yaitu terdapat rantai lurus yang pendek sehingga sangat mudah larut dalam air. Amilosa merupakan komponen pati yang mempunyai rantai lurus dan larut dalam air.

Aktivitas Antioksidan

Antioksidan merupakan senyawa yang terdapat secara alami dalam hampir semua bahan pangan, akan tetapi apabila bahan pangan tersebut diolah maka senyawa tersebut dapat mengalami kerusakan sehingga fungsinya berkurang. Antioksidan merupakan senyawa yang dapat mencegah, menghambat atau memperlambat reaksi oksidasi. Sehingga antioksidan dapat mencegah beberapa penyakit yang disebabkan oleh serangan radikal bebas (Pujimulyani dan agung, 2009). Hasil Analisis aktivitas antioksidan produk enkapsulat terpilih yang berbahan dasar dari kunyit putih dengan penyimpanan 60 hari kontrol dan perlakuan terpilih dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Aktivitas Antioksidan Produk Enkapsulat dan non enkapsulasi

Kode Sampel	Deret Konsentrasi	Abs. Sampel	Abs. Kontrol	% Inhibisi	IC-50 (ppm)	Regresi
Kontrol (Penyimpanan 60 hari)	100	0.428	0.512	16.41	940.16	$y=0.0378x + 14.462$
	200	0.393	0.512	23.24		
	400	0.356	0.512	30.47		
	600	0.318	0.512	37.89		
	800	0.286	0.512	44.14		
	1000	0.246	0.512	51.95		
Perlakuan (Penyimpanan 60 hari)	100	0.411	0.512	19.73	783.6941	$y=0.0425x + 16.693$
	200	0.383	0.512	25.20		
	400	0.324	0.512	36.72		
	600	0.305	0.512	40.43		
	800	0.252	0.512	50.78		
	1000	0.209	0.512	59.18		

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan konsentrasi sampel (ppm) maka nilai absorbansi sampel semakin kecil sehingga %inhibisi semakin meningkat. Selanjutnya dari data tabel diregresi dengan variasi konsentrasi (ppm) sebagai nilai x dan %inhibisi sebagai nilai y. Dari persamaan tersebut digunakan untuk mencari konsentrasi efektif ekstrak untuk meredam 50% radikal bebas DPPH atau IC50 yang disajikan pada Tabel 6 dan menunjukkan bahwa nilai x atau IC50 dari perlakuan kontrol (P0) sebesar 940.16 ppm dan terpilih (P2) sebesar 783.69 ppm setelah penyimpanan 2 bulan.

Berdasarkan nilai tersebut maka dapat diketahui bahwa produk yang dihasilkan yaitu enkapsulat yang berbahan dasar dari kunyit putih memiliki aktivitas antioksidan yang lebih baik dibandingkan ekstrak kunyit tanpa enkapsulasi. Hal ini disebabkan oleh dari kunyit putih itu sendiri dimana dalam kunyit putih memiliki senyawa curcumin dimana dalam penelitian Silalahi (2018) menjelaskan bahwa senyawa curcumin dari Curcuma zedoaria menunjukkan sifat sitotoksik yang sangat kuat dengan nilai IC50 sebesar 25,6 ppm. Namun pada perlakuan suhu tinggi terhadap ekstrak kunyit menyebabkan sifat antioksidannya menurun (Pudjimulyani *et al.*, 2009). Perlakuan enkapsulasi memberikan perlindungan terhadap kestabilan antioksidan ekstrak kunyit putih selama penyimpanan, sebagaimana penelitian Hustiyani *et al.*, (2013). Proses enkapsulasi dilakukan untuk memecahkan berbagai permasalahan yang akan muncul pada waktu aplikasi dan penyimpanan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan perlakuan enkapsulasi mampu menurunkan rasa pahit ekstrak kunyit putih tetapi komposisi tapioka dan alginat tidak berpengaruh nyata terhadap rasa pahit enkapsulat kunyit putih (*Curcuma zedoaria*). Pati tapioka meningkatkan kelarutan enkapsulat kunyit putih namun perbedaan komposisi pati pada tiap perlakuan tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kelarutan enkapsulat kunyit putih (*Curcuma zedoaria*). Selain itu antioksidan pada ekstrak terenkapsulasi lebih baik daripada ekstrak kunyit putih yang tidak dienkapsulasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Ana, A., Nur, A., Karseno, K. 2019. Produk enkapsulasi asap cair sekam padi dan aplikasinya untuk mengawetkan tahu putih. *Agroteknologi*, 13: 180-194.
- Baihaqi, B., Hakim, S., Nuraida, N., Fridayati, D., & Madani, E. (2023). Sifat organoleptik teh cascara (limbah kulit buah kopi) pada pengeringan berbeda. *Jurnal Agrosains Universitas Panca Bhakti*, 16(1), 56-63.
- Baihaqi, B., Hakim, S., & Nuraida, N. (2022). Pengaruh konsentrasi pelarut dan waktu maserasi terhadap hasil ekstraksi oleoresin jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*). *Jurnal Teknologi Pengolahan Pertanian*, 4(2), 48-52.
- Fitriana, N., Rumayati, Nelvira, S., Afghani, J., Syaiful, Harliya. 2014. formulasi serbuk flavour makanan dari minyak atsiri tanaman kesum (*Polygonum minus huds*) sebagai penyedap makanan. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3: 12-15.
- Hadi, A., Nadia, S. 2016. Pengaruh penambahan serbuk coklat terhadap sifat fisik, kimia, dan organoleptik minuman instan bekatul. *Aceh Nutrition Journal*, 1: 121-129.
- Haryanti, P., Retno, S., Rumpoko, W., 2014. Pengaruh suhu dan lama pemanasan suspensi pati serta konsentrasi butanol terhadap karakteristik fisikokimia pati tinggi amilosa dari tapioka. *Agritech*, 34: 308-315.
- Haryanto, B. 2017. Pengaruh penambahan gula terhadap karakteristik serbuk instan daun sirsak (*Annona Muricata* L.) dengan metode kristalisasi. *Jurnal Penelitian Pasca panen Pertanian*, 14 : 163 – 170.
- Herawati, H. 2012. Teknologi proses produksi food ingredient dari tapioka termodifikasi. *Jurnal Litbang Pertanian*, 31: 68-76.
- Hustiany, R., Dedi, F., Anton, A., Nuri, A. 2013. Enkapsulasi komponen flavor dengan pati tapioka termodifikasi . Prosiding Seminar Nasional PATPI. Jember.
- Jabbar, A., Wahyuni, Muh, H. M., Apriliani. 2019. Aktivitas antioksidan ekstrak etanol buah, daun, batang dan rimpang pada tanaman *wuale* (*Etlintera Elatior* (Jack) R.M Smith). *Jurnal Farmasi Gelanika* , 5: 189-197.
- Karimah, M. 2016. Pembuatan dan karakterisasi kapsul pti-alginat dari ekstraksi rumput laut coklat (*Sargassum sp.*) sebagai material drug delivery system. Perpustakaan Universitas Airlangga
- Listiana, A., Herlina. 2015. Karakterisasi minuman herbal celup dengan perlakuan komposisi jahe merah : kunyit putih, dan jahe merah : temulawak. *Agritepa*, 1 :171-181.

- Mardawati, E., Tita, R., Sulistina, A. 2018. Kajian pengaruh suhu inlet dan konsentrasi maltodekstrin terhadap kadar air dan kelarutan serbuk xilitol hasil spray drayer. Unpad Fakultas Teknologi Industri Pertanian Issn: 2541 – 5271.
- Mulyani S, Bambang AH, Gusti AKDP. 2014. Potensi Minuman Kunyit Asam (*Curcuma domestica Val.* - *Tamarindus indica L.*) sebagai Minuman Kaya Antioksidan. *Agritech* 34: 65-71.
- Miskiyah, Widaningrum, Juniawati. 2020. Optimasi pati-alginat sebagai bahan pengkapsul bakteri probiotik terhadap karakteristik beads. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 9: 9 - 13.
- Niken, W. P., Pandu, K. J. S., Sih, Y. 2014. Enkapsulasi cabai merah dengan teknik coacervation menggunakan alginat yang disubstitusi dengan tapioka terfotooksidasi. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 3 : 87-93.
- Pudjimulyani, D., Agung, W. 2009. Sifat antioksidasi, sifat kimia, dan sifat fisik manisan basah dari kunir putih (*Curcuma mangga val*). *Agritech*, 29: 167-173.
- Silalahi, M. 2018. *Curcuma zedoaria* (Christm) roscoe (manfaat dan bioaktivitas). *Jurnal Pro-life*, 5 : 515 –525.
- Silitonga, P., Berlian, S. 2014. Enkapsulasi pigmen antosianin dari kulit terong ungu. *JKK*, 3 : 44-49.
- Subaryono. 2010. Modifikasi alginat dan pemanfaatan produknya. *Squalen*, 5: 1-7.
- Sulasiyah, Purbowatiningrum, R. S., Agustina, L. N. A. 2018. Antioxidant from turmeric fermentation products (*Curcuma longa*) by *Aspergillus oryzae*. *Kimia Sains dan Aplikasi*, 21: 13 – 18.
- Wartini, N. M., Putra, G. 2018. Karakteristik enkapsulat pewarna buah pandan pada perlakuan jenis dan konsentrasi enkapsulan. *Scientific Journal of Food Technology*, 5: 139 – 148.