

VOLUME 15, NOMOR 1 MARET 2021

ISSN: 1907-8056  
e-ISSN: 2527-5410

# AGROINTEK

JURNAL TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN  
UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

## **AGROINTEK: Jurnal Teknologi Industri Pertanian**

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is an open access journal published by Department of Agroindustrial Technology, Faculty of Agriculture, University of Trunojoyo Madura. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian publishes original research or review papers on agroindustry subjects including Food Engineering, Management System, Supply Chain, Processing Technology, Quality Control and Assurance, Waste Management, Food and Nutrition Sciences from researchers, lecturers and practitioners. Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian is published four times a year in March, June, September and December.

Agrointek does not charge any publication fee.

Agrointek: Jurnal Teknologi Industri Pertanian has been accredited by ministry of research, technology and higher education Republic of Indonesia: 30/E/KPT/2019. Accreditation is valid for five years. start from Volume 13 No 2 2019.

### **Editor In Chief**

Umi Purwandari, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Editorial Board**

Wahyu Supartono, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

Michael Murkovic, Graz University of Technology, Institute of Biochemistry, Austria

Chananpat Rardniyom, Maejo University, Thailand

Mohammad Fuad Fauzul Mu'tamar, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Khoirul Hidayat, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Cahyo Indarto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Managing Editor**

Raden Arief Firmansyah, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Assistant Editor**

Miftakhul Efendi, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Heri Iswanto, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

Safina Istighfarin, University of Trunojoyo Madura, Indonesia

### **Alamat Redaksi**

DEWAN REDAKSI JURNAL AGROINTEK

JURUSAN TEKNOLOGI INDUSTRI PERTANIAN

FAKULTAS PERTANIAN UNIVERSITAS TRUNOJOYO MADURA

Jl. Raya Telang PO BOX 2 Kamal Bangkalan, Madura-Jawa Timur

E-mail: [Agrointek@trunojoyo.ac.id](mailto:Agrointek@trunojoyo.ac.id)

## KADAR AIR, SEBARAN JAMUR DAN BERAT JENIS PRODUK MIKROKAPSUL EKSTRAK KULIT MANGGIS PADA LAMA PENYIMPANAN YANG BERBEDA

Andri Kusmayadi\*

*Fakultas Pertanian, Universitas Perjuangan Tasikmalaya, Tasikmalaya, Indonesia*

### Article history

*Diterima:*  
5 Juli 2020  
*Diperbaiki:*  
5 Oktober 2020  
*Disetujui:*  
21 Oktober 2020

### Keyword

*mangosteen peel;*  
*fungus;*  
*microencapsulation;*  
*storage duration; water*  
*content*

### ABSTRACT

*The storage time has an effect that can change the quality of food products during storage. The microencapsulation method is thought to maintain product stability during storage. The aim of this study was to determine the effect of storage time for mangosteen peel extract microcapsules on moisture content, distribution of fungus and density. The research was conducted experimentally to test the formulation of the core ingredient (mangosteen peel extract) and maltodextrin (coating agent) during storage. The storage was carried out for 0, 2, 4, 6 and 8 weeks for each formulation. The variables observed were moisture content, fungus distribution and density. The results showed that the microencapsulation process in the mangosteen peel extract had a positive impact on the stability of moisture content, distribution of fungus and density compared to treatments that did not microencapsulated process. The longer storage duration shows an increase in moisture content and distribution of fungus.*

© hak cipta dilindungi undang-undang

---

\* Penulis korespondensi  
Email : [andrikusmayadi@unper.ac.id](mailto:andrikusmayadi@unper.ac.id)  
DOI 10.21107/agrointek.v15i1.7807



## PENDAHULUAN

Ekstrak kulit manggis mengandung senyawa xanton dengan beberapa senyawa turunannya yang dilaporkan memiliki aktivitas antioksidan yang kuat (Gondokesumo *et al.*, 2019). Lama penyimpanan yang semakin lama dapat mengganggu kestabilan produk obat seperti halnya ekstrak kulit manggis (Bajaj *et al.*, 2012). Salah satu cara yang dapat diterapkan untuk menjaga kestabilan ekstrak kulit manggis yaitu metode mikroenkapsulasi. Hidayah (2016) melaporkan bahwa, mikroenkapsulasi bertujuan untuk melindungi bahan inti dari pengaruh lingkungan seperti oksidasi, oksigen dan aroma sehingga tetap stabil. Mikroenkapsulasi dapat mengontrol pelepasan bahan pelapis pada bahan inti, menjaga kestabilan bahan inti dan mencegah hilangnya nutrisi (Sukmawati, 2015) dan meningkatkan kelarutan produk pangan (Hasrini *et al.*, 2017).

Maltodekstrin banyak digunakan pada proses mikroenkapsulasi karena mudah larut dalam air, tingkat viskositasnya rendah dan tidak berwarna (Akhavan *et al.*, 2017). Batista *et al.* (2015) melaporkan bahwa, maltodekstrin sangat efektif sebagai pelindung bahan yang dienkapsulasi dari proses oksidasi. Yuliawaty *et al.* (2015) menambahkan bahwa, maltodekstrin memiliki kelarutan yang tinggi didalam air karena mengandung gugus hidroksil yang dapat berinteraksi dengan air, memiliki gugus-gugus yang bermuatan banyak pada asam amino, sehingga mudah larut dalam pelarut polar. Maltodekstrin dilaporkan memiliki bobot molekul yang kecil dengan struktur yang sederhana dan dapat berinteraksi baik dengan air (Ningsih *et al.*, 2018).

Produk yang telah dilakukan mikroenkapsulasi dilaporkan dapat terjaga kestabilannya selama penyimpanan sampai 8 minggu (Chen *et al.*, 2016). Ekstrak kulit

manggis yang telah dilakukan proses mikroenkapsulasi menggunakan bahan pelapis maltodekstrin diharapkan dapat dijaga kestabilan produk selama penyimpanan. Produk mikroenkapsulasi ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai suplemen, bahan pangan maupun pakan fungsional dengan harapan kelarutan dan bioavailabilitas xanton di dalam saluran pencernaan meningkat dan lebih optimal. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap kadar air dan sebaran jamur pada produk mikrokapsul ekstrak kulit manggis.

## METODE

### Bahan dan Peralatan

Kulit buah manggis diperoleh dari Kecamatan Puspahiang Kabupaten Tasikmalaya. Kulit buah manggis yang digunakan yaitu kulit buah yang dihasilkan setelah diambil atau dikonsumsi daging buahnya. Maltodekstrin disintesis dari pati aren (*Arenga pinnata*) yang telah dibuat menggunakan metode enzimatis. Etanol 70 %, aquades, enzim amilase, HCl, NaOH, metanol, aquabides, standar xanton, standar  $\alpha$ -mangostin, asam sitrat, etil asetat, kertas tisu, natrium asetat dan tween 80.

### Prosedur Penelitian

Kulit buah manggis diiris sampai ukuran relatif kecil (2 cm). Selanjutnya dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 40 °C selama 24 jam. Kulit manggis yang telah kering selanjutnya dihaluskan dengan menggunakan alat giling. Setelah itu, tepung kulit buah manggis dimaserasi dengan menggunakan etanol 70 % selama 24 jam dan diaduk secara berkala. Maserat (hasil maserasi) disaring sementara filtratnya dipekatkan dengan menggunakan rotary evaporator (Buchi R-300) sehingga didapatkan ekstrak kental. Selanjutnya ekstrak kental kulit manggis dikeringkan menggunakan

*spray* dan *freeze dryer* sehingga didapatkan serbuk ekstrak kulit manggis.

Pati aren ditimbang sebanyak 15 % w/v untuk dilarutkan menggunakan aquades dan diatur pHnya dengan menggunakan NaOH dan HCl. Selanjutnya tambahkan 40 ppm CaCl<sub>2</sub>.2H<sub>2</sub>O dan enzim alfa-amilase sesuai kebutuhan. Larutan yang sudah dicampur selanjutnya diaduk menggunakan magnetic stirrer pada suhu 87 °C dan 3000 rpm selama 15 menit. Kemudian larutan maltodekstrin yang didapatkan dapat dinonaktifkan enzimnya menggunakan 0,5 N HCl dengan pH 4 (Modifikasi Nurfida dan Puspitawati, 2010).

Ekstrak kulit manggis dan maltodekstrin dibuat dalam ukuran mikropartikel dan selanjutnya diformulasikan pada berbagai imbalanced ekstrak kulit manggis dengan maltodekstrin (30:70, 40:60, 50:50, 60:40, 70:30). Masing-masing formulasi tersebut kemudian dihomogenisasi selama 15 menit dengan homogenizer (IKA T25 Germany), kemudian dihidrasi selama 18 jam pada suhu 40 °C. Setelah itu dihomogenisasi kembali selama 1 menit lalu dikeringkan menggunakan *spray dryer* (Buchi-190) pada laju umpan 15 mL/menit dengan suhu inlet 170 °C dan tekanan 1 atm.

Produk mikroenkapsulasi ekstrak kulit manggis yang sudah diformulasikan sesuai level perlakuan diuji daya tahannya

terhadap lama penyimpanan selama 0, 2, 4, 6, dan 8 minggu. Penyimpanan dilakukan pada suhu ruang (22 °C – 26 °C) dimana tiap sampel dimasukkan ke dalam plastik sebanyak 250 g/satuan dari setiap perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji kadar air dan sebaran jamur pada masing-masing perlakuan.

Kadar air produk diuji dengan cara menimbang sebanyak 5 g sampel pada sebuah wadah tertutup yang telah diketahui bobotnya (W<sub>0</sub>). Sampel dimasukkan kedalam oven pada suhu 105 °C selama 3 jam. Selanjutnya sampel didinginkan dalam desikator selama 30 menit. Botol yang berisi sampel yang telah dikeringkan selanjutnya ditimbang kembali (W<sub>1</sub>). Penimbangan sampel masing-masing perlakuan masing-masing diulang sebanyak 5 kali. Kadar air dihitung dengan cara membandingkan W<sub>0</sub>/W<sub>1</sub> x 100 %.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian kadar air pada formulasi ekstrak kulit manggis dengan maltodekstrin disajikan pada Tabel 1. Hasil penelitian menunjukkan kadar air pada perlakuan M1 – M6 relatif meningkat seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Hasil ini sesuai dengan penelitian Mukhlis (2017) bahwa waktu penyimpanan yang semakin lama cenderung akan meningkatkan kadar air bahan, sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan jamur.

Tabel 1. Pengaruh Lama Penyimpanan Produk Mikrokapsul Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Kadar Air

Perlakuan	Kadar Air (%)				
	0	2	4	6	8
M1	6,87 <sup>a</sup>	7,74 <sup>ab</sup>	8,41 <sup>a</sup>	9,50 <sup>a</sup>	10,13 <sup>a</sup>
M2	6,99 <sup>a</sup>	7,69 <sup>ab</sup>	8,72 <sup>ab</sup>	9,95 <sup>ab</sup>	10,09 <sup>a</sup>
M3	6,82 <sup>a</sup>	7,58 <sup>a</sup>	9,01 <sup>c</sup>	9,95 <sup>ab</sup>	10,39 <sup>ab</sup>
M4	7,15 <sup>a</sup>	7,80 <sup>ab</sup>	9,07 <sup>c</sup>	10,44 <sup>b</sup>	10,92 <sup>c</sup>
M5	7,11 <sup>a</sup>	7,91 <sup>ab</sup>	8,92 <sup>ab</sup>	10,09 <sup>ab</sup>	10,73 <sup>bc</sup>
M6	7,04 <sup>a</sup>	8,02 <sup>b</sup>	9,87 <sup>c</sup>	11,52 <sup>c</sup>	12,70 <sup>d</sup>

Keterangan: M1 (70% EKM : 30% MDX), M2 (60% EKM : 40% MDX), M3 (50% EKM : 50% MDX), M4 (40% EKM : 60% MDX), M5 (30% EKM : 70% MDX), M6 (100% EKM). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata (P<0,05)

Tabel 2. Pengaruh Lama Penyimpanan Produk Mikrokapsul Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Sebaran Jamur (log cfu/g)

Perlakuan	Sebaran Jamur				
	0	2	4	6	8
M1	0,00 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,14 <sup>a</sup>	0,25 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>
M2	0,00 <sup>a</sup>	0,10 <sup>a</sup>	0,15 <sup>a</sup>	0,28 <sup>a</sup>	0,32 <sup>a</sup>
M3	0,00 <sup>a</sup>	0,12 <sup>ab</sup>	0,21 <sup>a</sup>	0,43 <sup>b</sup>	0,46 <sup>b</sup>
M4	0,00 <sup>a</sup>	0,12 <sup>ab</sup>	0,17 <sup>a</sup>	0,44 <sup>b</sup>	0,50 <sup>b</sup>
M5	0,00 <sup>a</sup>	0,14 <sup>ab</sup>	0,23 <sup>a</sup>	0,42 <sup>b</sup>	0,49 <sup>b</sup>
M6	0,00 <sup>a</sup>	0,16 <sup>b</sup>	0,23 <sup>a</sup>	0,43 <sup>b</sup>	0,54 <sup>b</sup>

Keterangan: M1 (70% EKM : 30% MDX), M2 (60% EKM : 40% MDX), M3 (50% EKM : 50% MDX), M4 (40% EKM : 60% MDX), M5 (30% EKM : 70% MDX), M6 (100% EKM). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ )

Tabel 3. Pengaruh Lama Penyimpanan Produk Mikrokapsul Ekstrak Kulit Manggis Terhadap Berat Jenis (g/mL)

Perlakuan	Lama Penyimpanan (Minggu Ke-)				
	0	2	4	6	8
M1	2,57 <sup>a</sup>	2,34 <sup>a</sup>	2,15 <sup>a</sup>	2,12 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>
M2	2,46 <sup>a</sup>	2,19 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	2,16 <sup>a</sup>	2,11 <sup>a</sup>
M3	2,72 <sup>a</sup>	2,36 <sup>a</sup>	2,19 <sup>ab</sup>	2,12 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>
M4	2,73 <sup>a</sup>	2,54 <sup>a</sup>	2,50 <sup>c</sup>	2,12 <sup>a</sup>	2,10 <sup>a</sup>
M5	2,75 <sup>a</sup>	2,44 <sup>a</sup>	2,21 <sup>ab</sup>	2,18 <sup>a</sup>	2,09 <sup>a</sup>
M6	2,54 <sup>a</sup>	2,49 <sup>a</sup>	2,35 <sup>bc</sup>	2,23 <sup>a</sup>	2,19 <sup>a</sup>

Keterangan: M1 (70% EKM : 30% MDX), M2 (60% EKM : 40% MDX), M3 (50% EKM : 50% MDX), M4 (40% EKM : 60% MDX), M5 (30% EKM : 70% MDX), M6 (100% EKM). Superskrip yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata ( $P < 0,05$ ).

Östbring (2020) menambahkan bahwa, penyimpanan yang semakin lama dapat meningkatkan kadar air bahan yang dapat mendukung pertumbuhan mikroorganisme, sehingga bahan mengalami kerusakan. Perlakuan M6 pada semua waktu penyimpanan menunjukkan perbedaan yang nyata dengan perlakuan M1, M2, M3, M4 dan M5. Kondisi ini menunjukkan bahwa kadar air M6 yang tidak mengalami proses mikroenkapsulasi memiliki pengaruh terhadap peningkatan kadar air. Perlakuan M1 – M5 yang mengalami proses mikroenkapsulasi menghasilkan kadar air yang lebih rendah dibandingkan M6.

Kadar air pada semua perlakuan (M1 – M6) pada waktu penyimpanan 0 minggu tidak berbeda nyata, tetapi pada penyimpanan ke-2 sampai 8 minggu terjadi

perbedaan yang signifikan. Pada minggu kedua penyimpanan, kadar air perlakuan M3 berbeda signifikan dengan M6. Perlakuan M1 menunjukkan perbedaan yang nyata dengan M3, M4 dan M6 pada minggu keempat. Selanjutnya, pada minggu keenam, perlakuan M1 berbeda nyata dengan M6 dan pada minggu kedelapan, perlakuan M1 dan M2 berbeda nyata dengan M6. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlakuan M1 yang mengandung 70 % EKM dan 30 % MDX memiliki kadar air yang paling stabil selama penyimpanan dibandingkan M6. Hal ini disebabkan proses mikroenkapsulasi dengan penambahan maltodekstrin mampu membentuk permukaan membran yang bersifat kedap air dengan resistensi yang tinggi terhadap difusi uap air dengan cara membentuk formasi kompleks sehingga mempersulit

difusi uap air dari lingkungan untuk masuk kedalam molekul produk mikrokapsul (Goula dan Adamopoulos, 2010).

Pengujian sebaran mikroba penting sebagai indikator ketahanan bahan dari kontaminasi mikroba. Hasil penelitian pengaruh lama penyimpanan produk mikrokapsul ekstrak kulit manggis terhadap sebaran jamur disajikan pada Tabel 2. Hasil uji sebaran jamur pada formulasi ekstrak kulit buah manggis dan maltodekstrin sebagaimana disajikan pada Tabel 2 menunjukkan bahwa lama penyimpanan selama 2, 6 dan 8 minggu berpengaruh terhadap sebaran jamur. Pada penyimpanan 2 minggu, perlakuan M1 dan M2 menghasilkan jumlah sebaran jamur yang berbeda nyata dengan M6. Sementara pada lama penyimpanan selama 6 dan 8 minggu menunjukkan bahwa perlakuan M1 dan M2 berbeda nyata dengan M3, M4, M5 dan M6. Kondisi ini menunjukkan bahwa perlakuan M1 dan M2 menghasilkan sebaran jamur yang lebih baik.

Perlakuan M6 yang mengandung 100 % ekstrak kulit manggis tanpa dienkapsulasi dengan maltodekstrin memiliki nilai sebaran jamur yang paling tinggi dibandingkan perlakuan mikrokapsul. Kondisi ini berkorelasi positif dengan kadar air pada Tabel 1, dimana semakin tinggi kadar air menyebabkan pertumbuhan jamur yang semakin cepat. Perlakuan M6 mengandung kadar air yang jauh lebih tinggi dibandingkan perlakuan M1 dan M2 sehingga dapat merangsang tumbuhnya jamur lebih cepat. Proses mikroenkapsulasi menunjukkan terjadinya pertumbuhan populasi jamur yang lebih lambat pada perlakuan M1 dan M2 dibandingkan perlakuan M6, karena M1 dan M2 mengandung maltodekstrin yang dapat mencegah penyerapan air pada produk mikrokapsul. Kadar air yang rendah pada produk mikrokapsul menyebabkan peluang

tumbuhnya mikroba semakin kecil (Marbun *et al.*, 2018).

Formulasi ekstrak kulit buah manggis dan maltodekstrin pada level optimal (M1 dan M2) mengandung nutrisi berupa gula sebagai sumber energi pertumbuhan jamur yang lebih sedikit dibandingkan M3, M4 dan M5. Kandungan nutrisi yang lebih tinggi dapat mempengaruhi pertumbuhan jamur yang lebih cepat pada M3, M4 dan M5. Hal ini disebabkan oleh adanya faktor yang mempengaruhi seperti nutrisi, aktivitas air, temperatur, konsistensi, konsentrasi ion hidrogen dan status nutrien (Pitt dan Hocking, 1991; Mukhlis, 2017).

Semakin lama penyimpanan (minggu ke-6 dan 8) menghasilkan sebaran jamur yang paling tinggi ( $>2,5$  log cfu/g) dibandingkan lama penyimpanan yang lainnya (0, 2 dan 4 minggu). Nilai sebaran jamur yang lebih tinggi pada minggu ke-6 dan 8 dipengaruhi oleh kandungan air produk mikrokapsul ekstrak kulit manggis ada waktu penyimpanan tersebut meningkat pula. Keadaan tersebut akan menyebabkan kesempatan bagi mikroorganisme terutama jamur akan tumbuh.

Nilai sebaran jamur pada minggu ke-8 mengandung kadar air tertinggi sampai  $>10$  % dibandingkan minggu ke-0 sampai minggu ke-6. Hal ini disebabkan tingkat kerapatan partikel pada minggu ke-8 lebih longgar, sehingga mampu mengabsorpsi air lebih tinggi. Penelitian lain melaporkan bahwa produk wafer pakan dapat mengabsorpsi uap air udara bebas lebih banyak pada penyimpanan yang lebih lama (Hermawan *et al.*, 2015). Peningkatan kadar air pada minggu ke-8 dapat menyebabkan tekstur bahan tidak stabil dan cocok sebagai media pertumbuhan mikroba (Retnani *et al.*, 2009). Hal ini disebabkan air merupakan salah satu media pertumbuhan yang cocok bagi mikroba termasuk jamur.



Berat jenis menunjukkan ukuran luas penyimpanan tempat penyimpanan produk selama masa penyimpanan. Hasil penelitian pengaruh formulasi ekstrak kulit manggis dan maltodekstrin selama penyimpanan terhadap berat jenis disajikan pada Tabel 3. Hasil uji berat jenis produk formulasi ekstrak kulit buah manggis dan maltodekstrin selama penyimpanan menunjukkan bahwa hanya pada penyimpanan ke-4 yang menunjukkan perbedaan signifikan. Kondisi ini menunjukkan bahwa secara umum berat jenis produk tidak dipengaruhi oleh lama penyimpanan.

Perlakuan M1 dan M2 berbeda nyata dengan M4 pada minggu keempat. Perubahan berat jenis yang terjadi pada minggu keempat tersebut disebabkan oleh penggumpalan karena adanya pertumbuhan jamur pada semua perlakuan di minggu keempat. Pertumbuhan jamur tersebut disebabkan oleh meningkatnya kadar air bahan pada minggu keempat dan seiring dengan meningkatnya kadar air bahan tersebut maka menyebabkan perubahan pada berat jenis produk (Retnani *et al.*, 2011) meskipun secara fluktuatif. Ukuran partikel sampel dalam ukuran mikropartikel pada perlakuan M1 – M6 dapat membentuk kepadatan massa yang lebih besar karena adanya pengurangan rongga di antara partikel tersebut (Hermanto *et al.*, 2016).

## KESIMPULAN

Kadar air dan sebaran jamur produk mikrokapsul ekstrak kulit manggis meningkat seiring dengan bertambahnya lama penyimpanan. Proses mikroenkapsulasi ekstrak kulit manggis dapat menjaga kestabilan kadar air dan sebaran jamur produk mikrokapsul. Produk mikroenkapsulasi ekstrak kulit manggis dapat digunakan sebagai bahan pangan fungsional yang diharapkan memiliki kelarutan dan sifat bioavailabilitas yang baik didalam tubuh. Diperlukan dosis yang

tepat penggunaannya di dalam tubuh sehingga produk mikrokapsul ekstrak kulit manggis memberikan dampak yang optimal.

## DAFTAR PUSTAKA

- Akhavan, S., Mahdi, S., Assadpoor, E., Dehnad, D. 2017. Microencapsulation optimization of natural anthocyanins with maltodextrin, gum arabic and gelatin. *Int J Biol Macromol.* 85:379–85.
- Bajaj, S., Singla, D., Sakhuja, N. 2012. Stability testing of pharmaceutical products. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 2(3): 129 – 138.
- Batista, C.A., Constenla, D., RamirezRigo, M.V., Pina, J. 2015. The Use of Arabic Gum, Maltodextrin and Surfactans in the Microencapsulation of Phytosterols by Spray Drying. *Journal of Powder Technology* 286:193-201.
- Chen, W., Wang, H., Zhang, K., Gao, F., Chen, S., Li, D. 2016. Physicochemical Properties and Storage Stability of Microencapsulated DHA-Rich Oil with Different Wall Materials. *Appl Biochem Biotechnol.* 179(7):1129-1142. doi:10.1007/s12010-016-2054-3.
- Christensen, C.M., Kaufman, H.H. 1968. Grain Storage the Role of Fungi in Quality loss. University of Minnesota Press, Minneapolis.
- Gondokesumo, M.E., Pardjianto, B., Sumitro, S.B., Widowati, W. 2019. Xanthones Analysis and Antioxidant Activity Analysis (Applying ESR) of Six Different Maturity Levels of Mangosteen Rind Extract (*Garcinia mangostana* Linn.). *Pharmacognosy Journal.* 11(2):369-373.
- Goula, A.M., Adamopoulos, K.G. 2010. A new technique for spray drying

- orange juice concentrate. *Innovative Food Science and Emerging Technologies.*, 11(2): 342 – 351.
- Hasrini, R.F., Zakaria, F.R., Adawiyah, D.R., Suparto, I.H. 2017. Mikroenkapsulasi minyak sawit mentah dengan penyalut maltodekstrin dan isolat protein kedelai. *J. Teknol. dan Industri Pangan.*, 28(1): 10 – 19.
- Hermanto, R.F., Khasanah, L.U., Kawiji, Atmaka, W., Manuhara, G.J., Utami, R. 2016. Physical characteristics of cinnamon oil microcapsule. *IOP Conf Ser Mater Sci Eng.* 107:1–9.
- Hermawan, H., Sutrisna, R., Muhtarudin, M. 2015. Kualitas fisik, kadar air, dan sebaran jamur pada wafer limbah pertanian dengan lama simpan berbeda. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 3(2): 55 – 60.
- Hidayah, N. 2016. Perbandingan berbagai teknik mikroenkapsulasi pakan dalam menghasilkan daging sapi sehat. *Prosiding Seminar Nasional dan Gelar Produk SENASPRO 2016 Universitas Muhammadiyah Malang*, 17 – 18 Oktober 2016, 143 – 151.
- Marbun, F.G.I., Wiradimadja, R., Hernaman, I. 2018. Pengaruh lama penyimpanan terhadap sifat fisik dedak padi. *Jurnal Ilmiah Peternakan Terpadu*, 6(3): 163 – 166.
- Mukhlis, A.M.A., Hartulistiyoso, E., Purwanto, Y.A. 2017. Pengaruh kadar air terhadap beberapa sifat fisik biji lada putih. *AGRITECH*, 37(1): 15 – 21.
- Ningsih, R., Sudarno, S., Agustono, A. 2018. Pengaruh konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik pepton ikan kakap (*Lutjanus sp.*). *AGROINTEK.*, 12(1): 55 – 60.
- Nurfida, A., Puspitawati, I.N. 2010. Pembuatan Maltodekstrin dengan Proses Hidrolisa Parsial Pati Singkong Menggunakan Enzim  $\alpha$ -Amilase. *Artikel Penelitian. Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang.*
- Östbring, K., Sjöholm, I., Rayner, M., Erlanson-Albertsson, C. 2020. Effects of Storage Conditions on Degradation of Chlorophyll and Emulsifying Capacity of Thylakoid Powders Produced by Different Drying Methods. *Foods*, 9(669): 1 – 15.
- Pitt, J.I., Hocking, A.D. 1991. Significance of Fungi in Stored Products. In: *Fungi and Mycotoxin in Stored Products. ACIAR Proceedings.*
- Retnani, Y., Putra, E.D. Herawati, L. 2011. Pengaruh taraf penyemprotan dan lama penyimpanan terhadap daya tahan ransum ayam broiler finisher. *Agripet*, 11(1): 10 – 14.
- Retnani, Y., Widiarti, W., Amiroh, I. Herawati, L., Satoto, K.B. 2009. Daya simpan dan palatabilitas wafer ransum komplit pucuk dan ampas tebu untuk sapi pedet. *Prosiding Media Peternakan.* 130-136. Bogor.
- Sukmawati, A., Yuliani, R., Wahyuni, A.S., Lisdayani, Listyaningrum, S. 2015. Formulasi dan evaluasi mikropartikel dexamethasone lepas lambat dengan matriks ethyl cellulose (EC). *University Research Colloquium 2015. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.*
- Yuliawaty, S.T., Susanto, W.H. 2015. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri*, 3(1): 41 – 52.

## AUTHOR GUIDELINES

### Term and Condition

1. Types of paper are original research or review paper that relevant to our Focus and Scope and never or in the process of being published in any national or international journal
2. Paper is written in good Indonesian or English
3. Paper must be submitted to <http://journal.trunojoyo.ac.id/agrointek/index> and journal template could be download here.
4. Paper should not exceed 15 printed pages (1.5 spaces) including figure(s) and table(s)

### Article Structure

1. Please ensure that the e-mail address is given, up to date and available for communication by the corresponding author
2. Article structure for original research contains

**Title**, The purpose of a title is to grab the attention of your readers and help them decide if your work is relevant to them. Title should be concise no more than 15 words. Indicate clearly the difference of your work with previous studies.

**Abstract**, The abstract is a condensed version of an article, and contains important points of introduction, methods, results, and conclusions. It should reflect clearly the content of the article. There is no reference permitted in the abstract, and abbreviation preferably be avoided. Should abbreviation is used, it has to be defined in its first appearance in the abstract.

**Keywords**, Keywords should contain minimum of 3 and maximum of 6 words, separated by semicolon. Keywords should be able to aid searching for the article.

**Introduction**, Introduction should include sufficient background, goals of the work, and statement on the unique contribution of the article in the field. Following questions should be addressed in the introduction: Why the topic is new and important? What has been done previously? How result of the research contribute to new understanding to the field? The introduction should be concise, no more than one or two pages, and written in present tense.

Material and methods, “This section mentions in detail material and methods used to solve the problem, or prove or disprove the hypothesis. It may contain all the terminology and the notations used, and develop the equations used for reaching a solution. It should allow a reader to replicate the work”

**Result and discussion**, “This section shows the facts collected from the work to show new solution to the problem. Tables and figures should be clear and concise to illustrate the findings. Discussion explains significance of the results.”

**Conclusions**, “Conclusion expresses summary of findings, and provides answer to the goals of the work. Conclusion should not repeat the discussion.”

**Acknowledgment**, Acknowledgement consists funding body, and list of people who help with language, proof reading, statistical processing, etc.

**References**, We suggest authors to use citation manager such as Mendeley to comply with Ecology style. References are at least 10 sources. Ratio of primary and secondary sources (definition of primary and secondary sources) should be minimum 80:20.

#### Journals

Adam, M., Corbeels, M., Leffelaar, P.A., Van Keulen, H., Wery, J., Ewert, F., 2012. Building crop models within different crop modelling frameworks. *Agric. Syst.* 113, 57–63. doi:10.1016/j.agsy.2012.07.010

Arifin, M.Z., Probawati, B.D., Hastuti, S., 2015. Applications of Queuing Theory in the Tobacco Supply. *Agric. Sci. Procedia* 3, 255–261. doi:10.1016/j.aaspro.2015.01.049

#### Books

Agrios, G., 2005. *Plant Pathology*, 5th ed. Academic Press, London.