



STUDI PERBANDINGAN RENDEMEN PRODUKSI XANTOFIL DAN KAROTEN KAPANG ONCOM MERAH PADA BERBAGAI WAKTU INKUBASI

[The Comparison of Yield and Production of Xanthophyll and Carotene From Red Oncom Mold at Different Incubation Time]

Asniawati^{1*}, Ahmad Ridhay¹, Prismawiryanti¹

¹⁾ Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Tadulako, Palu
Jl. Soekarno Hatta Km.9, Kampus Bumi Tadulako Tondo Palu, Telp. 0451- 422611

*)Corresponding author: asniawati57@gmail.com

Diterima 28 September 2018, Disetujui 24 November 2018

ABSTRACT

The research about the comparison of yield and production of xanthophyll and carotene from red oncom mold at different incubation time has been done. The aim was to find out the amount of xanthophyll and carotene yield of group fraction from various incubation time of red oncom on corn cobs medium. The test was done by measuring the absorbance of xanthophyll and carotene extract in uv-vis spectrophotometer. The observed parameters were incubation time of red oncom mold spores. Incubation times were started from 2, 3, 4, 5, 6, until 7 days. The research showed incubation time that produced effective xanthophyll yield on day 3rd with an average yield of 4.435%, while effective yield of beta-carotene were on day 5th with average yield of 4.532 %.

Keywords : *xanthophyll, carotene, red oncom mold, incubation time, yield*

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian tentang studi perbandingan rendemen produksi xantofil dengan karoten kapang oncom merah pada berbagai waktu inkubasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jumlah rendemen fraksi kelompok xantofil dan karoten dari berbagai waktu inkubasi kapang oncom merah pada medium tongkol jagung. Pengujian dilakukan dengan mengukur absorbansi ekstrak xantofil dan karoten pada instrumen spektrofotometer uv vis, parameter yang diamati adalah waktu inkubasi spora kapang oncom merah. Waktu inkubasi yang digunakan adalah dimulai dari hari ke 2, 3, 4, 5, 6, dan ke 7. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu inkubasi yang menghasilkan jumlah rendemen xantofil efektif pada hari ke 3 dengan rerata rendemen sebesar 4,435%. Sedangkan jumlah rendemen karoten efektif pada hari ke 5 dengan rerata rendemen 4,532%.

Kata kunci : *xantofil, karoten, kapang oncom merah, waktu inkubasi, rendemen*

LATAR BELAKANG

Senyawa golongan karotenoid, seperti karoten memiliki manfaat yang sangat besar dalam industri pengolahan pangan. Penambahan karoten pada makanan mempunyai dua tujuan yaitu sebagai pigmen atau pemberi warna dan memiliki nilai nutrisi, karena senyawa ini berfungsi sebagai prekursor vitamin A. Penyakit akibat kekurangan vitamin A, seperti xerofthalmia dan gangguan pertumbuhan dapat dicegah dengan banyak mengkonsumsi makanan yang kaya akan karotenoid (Mappiratu, 1990).

Karotenoid terdiri atas dua jenis, yaitu karoten dan xantofil (Zeb dan Mehmood, 2004). Karoten adalah kelompok karotenoid dengan rantai hidrokarbon panjang, seperti β -karoten dan likopen, sedangkan kelompok xantofil adalah turunan karotenoid yang teroksidasi. Semua jenis senyawa kelompok xantofil dan karoten memiliki aktivitas antioksidan yang berbeda satu sama lain.

Produksi karotenoid kapang oncom merah (*Neurospora sp*) telah dilaporkan oleh berbagai peneliti diantaranya (Mappiratu, 1990; Purnamasari *et al.*, 2013; Gusdinar *et al.*, 2011). Pahlevi *et al.*, (2008) memperoleh rendemen karoten sebesar 18,81% pada media ampas tahu yang di inkubasi selama 5 hari. Indarto (2010) memperoleh berat massa sel sebesar 12,52 gram dengan waktu produksi karoten yang optimal terdapat pada hari ke 6 inkubasi. Akan tetapi

peneliti tersebut belum melakukan kajian tentang profil karotenoid yang diproduksi kapang oncom merah relative terhadap waktu inkubasi. Demikian pula fraksi kelompok karotenoid (karoten dan xantofil) yang diproduksi relatif terhadap waktu inkubasi. Kapang oncom merah yang ditumbuhkan pada medium tongkol jagung memproduksi xantofil (karotenoid yang mengandung unsur oksigen), namun belum terungkap jumlah xantofil yang di produksi relatif terhadap karoten (karotenoid yang tidak mengandung oksigen atau karotenoid hidrokarbon) pada berbagai waktu inkubasi.

Waktu inkubasi merupakan waktu yang diperlukan oleh mikroorganisme untuk melangsungkan proses pertumbuhan dengan baik dan sempurna. Kapang memiliki waktu inkubasi yang berbeda dengan jamur. Umumnya kapang memiliki rentang inkubasi antara 2 hingga 7 hari (Ifnawati, 2013).

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan diatas, maka dilakukan penelitian perbandingan rendemen produksi xantofil dan karoten kapang oncom merah pada berbagai waktu inkubasi.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Peralatan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian adalah tongkol jagung yang diperoleh dari pasar tradisional Inpres Palu, Sulawesi Tengah dan inokulum kapang oncom merah. Bahan kimia yang

digunakan, yaitu larutan campuran aseton/heksana (2:1), etanol 96%, dan aluminium foil.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah kukusan, kuas, timbangan, spektrofotometri UV-Vis (Perkinelmer), spektrofotometer FTIR, serta alat-alat gelas yang umum digunakan dalam Laboratorium Kimia.

Prosedur Penelitian

Tahap Produksi Spora Kapang Oncom Merah Pada Limbah Tongkol Jagung

Tongkol jagung muda disterilkan dengan cara direbus selama kurang lebih 1 jam. Kemudian disimpan pada rak diatas wadah tampi dan diinokulasi dengan inokulum kapang oncom merah. Tongkol jagung siap diinkubasi. Pada hari kedua, ketiga, keempat, kelima, keenam, dan ketujuh dilakukan pemanenan spora menggunakan kuas.

Ekstraksi Xantofil

Ekstraksi xantofil dilakukan menggunakan pelarut etanol, sedangkan ekstraksi karoten dilakukan menggunakan pelarut campuran aseton/heksan 2:1 atas dasar volume pervolume (v/v). Ekstraksi xantofil dilakukan sebagai berikut: spora oncom merah diekstraksi dengan etanol menggunakan metode maserasi yaitu dalam 2 gram spora oncom merah dilarutkan dengan 50 ml etanol kemudian dikocok selama 30 menit lalu disaring, perlakuan diulang sebanyak 2 kali. Hasil ekstraksi ditepatkan volumenya hingga 100 ml. Residu yang diperoleh dikering

inginkan dan disimpan untuk ekstraksi karoten, sedangkan ekstrak xantofil diukur serapannya pada panjang gelombang 464nm.

Ekstraksi Karoten

Residu kering yang diperoleh dari ekstraksi xantofil diekstraksi dengan pelarut campuran aseton heksan 2:1 (v/v) menggunakan metode maserasi dengan 2 kali penambahan 50 ml pelarut dan pengocokan 30 menit. Ekstrak yang diperoleh disatukan dan ditepatkan volumenya hingga 100 ml kemudian diukur serapannya pada panjang gelombang 493.

Penentuan Rendemen

Penentuan rendemen xantofil/karoten dilakukan dari nilai absorban UV Vis yang dirumuskan dalam :

$$x = \frac{A \times Y}{E_{1\text{ cm}}^{1\%} \times b} \dots \dots \dots (1)$$

$$\text{Rendemen} = \frac{x}{\text{Massa awal sampel}} \times 100 \% \dots (2)$$

Keterangan:

- x : Berat xantofil / karoten dalam gram
- A : Nilai serapan xantofil / karoten
- Y : Jumlah volume xantofil / karoten
- $E_{1\text{ cm}}^{1\%}$: Koefisien ekstingsi molar karoten / xantofil (2500 ml/g)
- b : Tebal kuvet (1 cm)

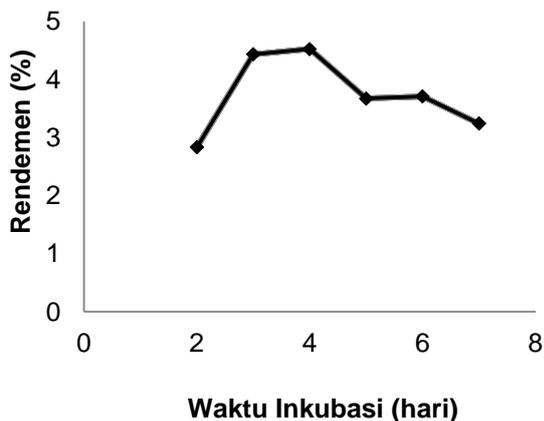
Analisis Spektrum IR

Identifikasi spektrofotometer FTIR dilakukan terhadap hasil ekstraksi yang telah dipekatkan. Kemudian dilakukan pengukuran spektrum FTIR pada rentang bilangan gelombang 4500 – 500 cm^{-1} .

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Xantofil pada Berbagai Waktu Inkubasi Spora Kapang Oncom Merah

Untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi spora kapang oncom merah terhadap rendemen xantofil yang diperoleh maka diterapkan 4 pengulangan pada 6 waktu inkubasi spora kapang oncom merah yaitu hari ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, ke 6, dan ke 7. Adapun Rendemen pada masing-masing waktu inkubasi spora kapang oncom merah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Rendemen xantofil dari berbagai waktu inkubasi spora kapang oncom merah

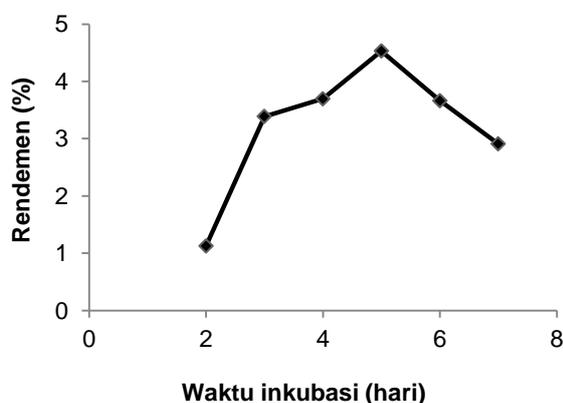
Hasil yang diperoleh (Gambar 1) terlihat adanya kenaikan rendemen xantofil dari hari ke 2 sampai hari ke 4. Namun, pada hari ke 5, ke 6, dan ke 7 mengalami penurunan, penurunan rendemen ini terjadi diduga oleh nutrisi yang diperlukan oleh kapang mulai berkurang sehingga sebagian sel mengalami kematian. Berdasarkan sumber Johnson (1991), komposisi utama tongkol jagung adalah selulosa dan hemiselulosa. Keberadaan

kandungan selulosa dan hemiselulosa yang tinggi pada jagung dapat digunakan sebagai sumber karbon bagi pertumbuhan kapang. Kapang oncom merah memiliki kemampuan aktivitas selulolitik dan hemiselulolitik yang tinggi pada proses fermentasi. Aktivitas ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan seperti suhu dan kelembaban bagi pertumbuhan kapang. Kalsum dan sjojan (2008) mengungkapkan suhu ruangan untuk pertumbuhan kapang yaitu 25-30°C dengan kelembaban 70-90%. Dalam penelitian ini tidak dilakukan pengukuran suhu dan kelembaban selama waktu inkubasi. Sehingga diduga sebagian sel yang mengalami kematian akibat suhu ruangan yang tidak terkontrol menyebabkan sumber karbon mengalami percepatan degradasi.

Berdasarkan uji statistik untuk analisis pengaruh waktu terhadap rendemen xantofil pada $\alpha = 0,05$ menunjukkan nilai signifikan 0,00 atau waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen xantofil yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan analisis lanjut Duncan untuk menentukan waktu inkubasi terpilih. Rendemen xantofil pada waktu inkubasi 4 hari berbeda nyata dengan waktu inkubasi 2, 5, 6, dan 7 hari, tetapi berbeda tidak nyata dengan waktu inkubasi 3 hari. Berdasarkan hasil analisis statistik tersebut, maka waktu inkubasi 3 hari merupakan waktu inkubasi yang efektif untuk mengasilkan xantofil.

Rendemen Karoten pada Berbagai Waktu Inkubasi Spora Kapang Oncom Merah

Untuk mengetahui pengaruh waktu inkubasi spora kapang oncom merah terhadap rendemen karoten yang diperoleh maka diterapkan pula 4 pengulangan pada 6 waktu inkubasi spora kapang oncom merah yaitu hari ke 2, ke 3, ke 4, ke 5, ke 6, dan ke 7. Rendemen yang diperoleh pada masing-masing waktu inkubasi spora kapang oncom merah ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2 Rendemen karoten dari berbagai waktu inkubasi spora kapang oncom merah

Berdasarkan hasil yang diperoleh yang ditunjukkan pada (Gambar 2), terlihat adanya kenaikan rendemen karoten yang cukup signifikan setiap harinya. Namun mengalami penurunan mulai pada hari ke 6 hingga hari ke 7. Sama halnya dengan xantofil penurunan rendemen ini terjadi diduga oleh nutrien yang diperlukan oleh kapang mulai berkurang sehingga sebagian sel mengalami kematian.

Berdasarkan uji statistik untuk analisis pengaruh waktu terhadap rendemen karoten pada $\alpha = 0,05$

menunjukkan nilai signifikan 0,00 atau waktu inkubasi berpengaruh nyata terhadap rendemen karoten yang dihasilkan. Oleh karena itu, dilakukan analisis lanjut Duncan untuk menentukan waktu inkubasi terpilih. Waktu inkubasi 5 hari berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Berdasarkan hasil analisis tersebut maka waktu inkubasi 5 hari merupakan waktu inkubasi yang efektif menghasilkan karoten. Perbedaan waktu inkubasi efektif yang terjadi pada perolehan xantofil dan karoten di duga bahwa xantofil telah mengalami oksidasi lebih dahulu di banding karoten. Dimana keberadaan ikatan rangkap xantofil dan karoten yang jumlahnya berbeda memberi pengaruh kerentanan. Ikatan rangkap konjugasi xantofil dianggap lebih mudah rentan karena jumlahnya lebih sedikit di banding karoten.

Panjang Gelombang Ekstrak Xantofil dan Karoten dengan menggunakan Spektrofotometer UV Vis

Senyawa karotenoid memiliki serapan sinar tampak maksimum pada panjang gelombang 400-500 nm (Britton, 1995 dalam Susilowati, 2008). Berdasarkan penelitian, nilai panjang gelombang xantofil adalah 464 nm sedangkan karoten 493 nm. Sesuai dengan aturan Woodward-Fiescher, nilai panjang gelombang suatu senyawa sangat bergantung pada struktur dari senyawa itu sendiri (terutama sekali jumlah dan konformasi ikatan rangkap terkonjugasi). Senyawa β -karoten memiliki rumus

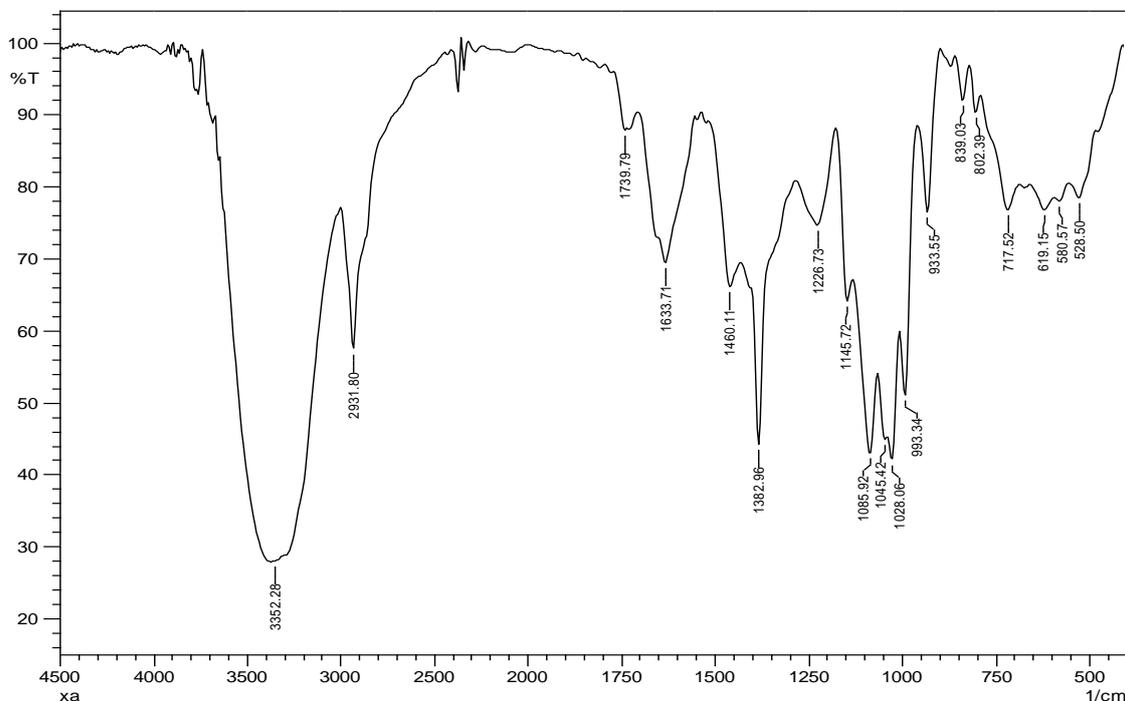
molekul $C_{40}H_{56}$ dengan 11 ikatan rangkap dan sebagian besar terkonjugasi, sedangkan pada xantofil jenis kapxantin memiliki 10 ikatan rangkap dengan 2 gugus hidroksil (Hock-Eng *et al.*, 2011). Nilai panjang gelombang maksimum suatu senyawa akan semakin tinggi jika ikatan rangkap terkonjugasi semakin banyak.

Hujaya (2008) melaporkan bahwa nilai panjang gelombang maksimum xantofil (444 nm) dan karoten (450 nm) yang terlihat tidak berbeda jauh namun tetap dapat dipastikan bahwa kedua senyawa tersebut berbeda. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan bentuk kurva, dimana kurva serapan xantofil cenderung memiliki puncak yang tajam, sementara

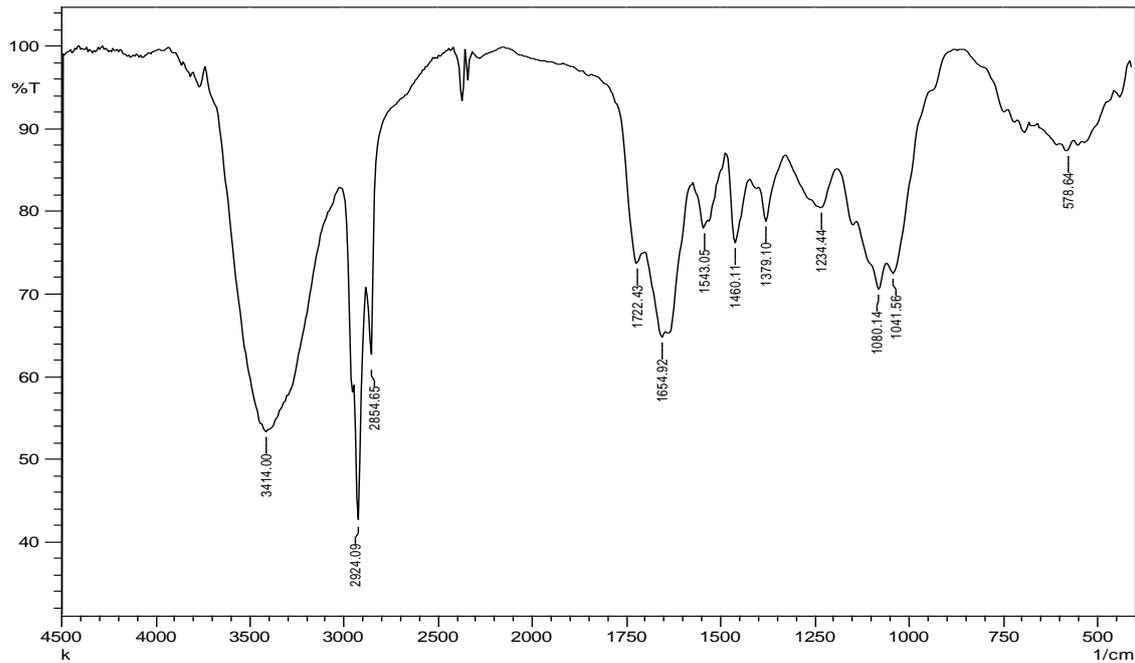
karoten memiliki serapan yang tidak setajam xantofil, sehingga dapat dikatakan bahwa spektrum UV-Vis dalam penelitian ini bersesuaian dengan literatur.

Spektrum IR Ekstrak Xantofil dan Karoten

Puncak O-H pada spektrum infra merah karoten adalah puncak yang tidak diharapkan karena karoten seharusnya merupakan senyawa pigmen yang hanya dibentuk oleh atom karbon dan oksigen. Karoten yang teroksidasi tidak lagi disebut karoten melainkan xantofil. Puncak O-H diduga oleh keberadaan air dari pelarut dan sampelyang mana dalam penelitian ini tidak dilakukan proses penghilangan air tersebut.



Gambar 3. Spektrum FTIR senyawa xantofil



Gambar 4. Spektrum FTIR senyawa karoten

Tabel 1 Puncak serapan senyawa xantofil

Puncak Serapan (cm ⁻¹)	Vibrasi Gugus Fungsi	Penelitian Pemanding
3352.28	O-H	3427.51 cm ⁻¹ (Hujaya ,2008)
2931.80	CH	2918.30 – 2850.79 cm ⁻¹ (Hujaya ,2008)
1739.79	C=O	1718.58 cm ⁻¹ (Hujaya ,2008)
1633.71	C=C	1649.02 cm ⁻¹ (Susilowati, 2008)
1460.11	CH ₂	1451.33 cm ⁻¹ (Susilowati, 2008)
1382.92	CHalifatik	1375.25 dan 1460.11 cm ⁻¹ (Tanduk <i>et al</i> , 2015)
1226.73	C-O	1261.45 dan 1128.36 cm ⁻¹ (Tanduk <i>et al</i> , 2015)
1145.72		
1085.92		
1045.42		
1028.06	C-H Alkena keluar bidang	
993.34		
933.55		
839.03		
802.39		
717.52		

Tabel 2 Puncak serapan senyawa karoten

Puncak Serapan (cm ⁻¹)	Vibrasi Gugus Fungsi	Penelitian Pemanding
3414.00	O-H	3427.51 cm ⁻¹ (Hujaya 2008)
2924.09	C-H	2953.02 ; 2926.01 ; 2854.65 cm ⁻¹ (Hujaya 2008)
2854.65		
1722.43	C=O	1718.58 cm ⁻¹ (Hujaya 2008)
1654.92	C=C	1664.57 – 1631.79 cm ⁻¹ (Hujaya 2008)
1543.05		
1460.11	CH ₂	1451.33 cm ⁻¹ (Susilowati 2008),
1379.10	C-Halifatik	1375.25 dan 1460.11 cm ⁻¹ (Tanduk <i>et al</i> , 2015)
1379.10	C-O	1261.45 dan 1128.36 cm ⁻¹ (Tanduk <i>et al</i> , 2015)
1234.44		
1080.14		
1041.56		

KESIMPULAN

Waktu inkubasi spora kapang oncom merahterbaik terhadap rendemen xantofil yaitu pada hari ke 3 dengan rerata

rendemen sebesar 4,435%. Waktu inkubasi spora kapang oncom merah terbaik terhadap rendemen karoten yaitu pada hari ke 5 dengan rerata rendemen sebesar 4,532%.

DAFTAR PUSTAKA

- Gusdinar, Marlia Singgih, Sri Priatni, Sukmawati AE, Tri Suciati. 2011. Enkapsulasi Dan Stabilitas Pigmen Karotenoid Dari *Neurospora intermedia* N-1. *J. MANUSIA DAN LINGKUNGAN*, 18(3): 206 - 211.
- Hujaya, S. D. 2008, Isolasi Pigmen Klorofil, Karoten, dan Xantofil dari Limbah Alga di Area Budi Daya Ikan Bojongsong. [*Skripsi*]. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Ifnawati, K. 2013. Pengaruh Enzim Kitinase Kasar dari Bakteri *Pseudomonas pseudomallei* dan *Klebsiella ozaenae* Terhadap Pertumbuhan, Morfologi, dan Kadar N-Aseitilglukosamin *Fusarium oxysporum*. [*Skripsi*]. Malang: Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Maulana Malik Ibrahim.
- Indarto, A. D. 2010, Pengaruh Waktu Inkubasi Terhadap Kandungan Karoten Dari Kapang Oncom Merah. [*Skripsi*]. Palu: Universitas Tadulako,
- Johnson, L.A. 1991. Corn : Production, Processing, and Utilization. In : K.J. Lorentz and K. Pulp (ed). Handbook of Cereal Science and Tecnology. New York : Marcell Dekker, Inc
- Kalsum, U., dan O. Sjojfan. 2008. Pengaruh waktu inkubasi campuran ampas tahu dan onggok yang difermentasi dengan *Neurospora sitophila* terhadap kandungan zat makanan. *Pros. Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner Bogor*, 11–12 Nopember 2008. Puslitbang Peternakan, Bogor.hlm. 226–232.
- Mappiratu. 1990. Produksi beta karoten pada limbah cair tapioka dengan kapang Oncom merah. [*Tesis*]. Bogor: FPS-Institut Pertanian Bogor.
- Pahlevi YW, Estiasi T dan Saparianti E. 2008. Mikroenkapsulasi Ekstrak Karoten Dari Kapang Oncom Merah (*Neurospora sp.*) Dengan Bahan Penyalut Berbasis Protein Menggunakan Metode Pengeringan Semprot. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 9(1): 31-39.
- Purnamasari et al. 2013. Pengaruh Jenis Pelarut Dan Variasi Suhu Pengering Spray Dryer Terhadap Kadar Karotenoid Kapangoncom Merah (*Neurospora sp.*) Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Susilowati. 2008. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Karotenoid Dari Cabai Merah (*Capsicum annum L.*), [*Skripsi*]. Malang: Universitas Islam Negeri (UIN).
- Tanduk, R.K., Ahmad, A., Dali, S. 2015. Isolasi dan Identifikasi Pigmen Karotenoid Alga Merah *Eucheuma cottonii* Serta Potensinya Sebagai Antioksidan Dan Antikanker. <http://repository.unhas.ac.id/bitstream/handle/123456789/17744/JURNAL%20RESKY%20K.TANDUK.pdf;sequence=1>, diakses pada tanggal 20 Agustus 2017.
- Zeb, Alam, dan Mehmood, Sultan, 2004. Carotenoid Contents from Various Sources and Their Potential Health Applications. *Pakistan Journal of Nutrition*, 3 (3): 199-204.