



**PEMANFAATAN MEDIA KULIT ARI KEDELAI TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Candida albicans*
DAN *Aspergillus sp***



Hardiyanti
G1C217182

**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

HALAMAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

PEMANFAATAN MEDIA KULIT ARI KEDELAI TERHADAP
PERTUMBUHAN JAMUR *Candida albicans*
DAN *Aspergillus* sp

Telah diperiksa diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Semarang, 01 Oktober 2018



Sri Sinto Dewi

Dra. Sri Sinto Dewi, M. Si., Med
NIK. 28.6.1026.034

SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Yang bertandatangan di bawah ini, saya :

Nama : Hardiyanti
NIM : G1C217182
Fakultas Jurusan : Ilmu Keperawatan Dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
Jenis Penelitian : Skripsi
Judul : Pemanfaatan Media Kulit Ari Kedelai Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp
Email : diyanhardiyanti11@yahoo.com

Dengan ini menyatakan bahwa saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan Unimus atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan
2. Memberikan hak penyimpanan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangakalan data (*database*), mendistribusikannya, kepada Perpustakaan Unimus, tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Unimus, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 01 Oktober 2018
Yang Menyatakan




(Hardiyanti)

PEMANFAATAN MEDIA KULIT ARI KEDELAI TERHADAP PERTUMBUHAN JAMUR *Candida albicans* DAN *Aspergillus sp*

Hardiyanti¹, Joko Teguh Isworo², Sri Sinto Dewi³

¹ Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

² Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

³ Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang.

Info Artikel

Abstrak

Kulit ari kedelai merupakan limbah kedelai yang mengandung karbohidrat yang dapat dimanfaatkan sebagai media pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus sp*. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui perbedaan variasi konsentrasi kulit ari kedelai sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus sp*. Metode eksperimen menggunakan *Posstest-only Control Design* koloni jamur dibuat suspensi sesuai standar McFarland 0,5 dengan pengenceran 10^{-6} CFU/ml, kemudian ditanam di media kulit ari kedelai konsentrasi 5%^{b/v}, 10%^{b/v} dan 15%^{b/v} serta SDA sebagai kontrol. Teknik isolasi *Speard plate/TPC* untuk *Candida albicans* dan *single dot* untuk *Aspergillus sp*. Hasil rata-rata jumlah koloni *Candida albicans* pada kelompok perlakuan media kulit ari kedelai berturut-turut $1,75 \times 10^6$ CFU/ml, $2,5 \times 10^6$ CFU/ml dan $2,5 \times 10^6$ CFU/ml, pada kelompok SDA sebanyak 2×10^6 CFU/ml, konsentrasi media kulit ari kedelai yang mendekati nilai kontrol yaitu 5% dan diameter *Aspergillus sp*. pada kelompok perlakuan media kulit ari kedelai konsentrasi 5%^{b/v}, 10%^{b/v} dan 15%^{b/v} berturut-turut 21 mm, 23 mm, 25 mm, pada kelompok kontrol menggunakan SDA sebesar 57 mm, konsentrasi yang mendekati nilai kontrol yaitu 15%. Hasil statistik tidak ada perbedaan bermakna variasi konsentrasi kulit ari kedelai terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dan Hasil statistik ada perbedaan bermakna variasi konsentrasi kulit ari kedelai terhadap diameter koloni *Aspergillus sp*.

Keywords :

Aspergillus sp, *Candida albicans*, Kulit ari kedelai

Pendahuluan

Media merupakan material nutrisi yang dipersiapkan untuk pertumbuhan mikroorganisme di laboratorium. Media pertumbuhan yang baik adalah media yang mengandung semua nutrisi yang diperlukan oleh organisme yang akan ditumbuhkan. Nutrisi yang diperlukan untuk pertumbuhan mikroba diklasifikasikan menjadi dua kategori yaitu fisik dan kimiawi. Aspek fisik yaitu temperatur, pH, tekanan osmotik, kondisi udara. Aspek kimia meliputi sumber karbon, nitrogen, sulfur, fosfor, *trace element*,

oksigen, dan faktor pertumbuhan organik (Murwani, 2015).

Salah satu media pembiakan yang paling baik dan biasa digunakan adalah media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) karena memiliki pH yang rendah (pH 4,5 sampai 5,6) sehingga menghambat pertumbuhan bakteri yang membutuhkan lingkungan yang netral dengan pH 7,0 dan suhu optimum untuk pertumbuhan antara 25-30°C (Cappucino, 2014). Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) merupakan media yang tersusun dari komponen glukosa 40 g, pepton 10 g dan agar

*Corresponding Author:

Hardiyanti

Program Studi D IV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

E-mail: diyanhardiyanti11@yahoo.com

15 g yang digunakan untuk menumbuhkan jamur. Media *Sabouraud Dextrose Agar* media lain yang dapat menumbuhkan jamur. Salah satunya menggunakan bahan limbah kedelai berupa kulit ari.

Kulit ari kedelai merupakan limbah yang didapatkan dari hasil perebusan dan perendaman pada kacang kedelai. Sampai saat ini pemanfaatan kulit ari kedelai masih sangat sedikit sedangkan limbah kulit ari kedelai sangat mudah diperoleh dan kurang dimanfaatkan oleh masyarakat. Pemanfaatan kulit ari kedelai sebagai media pertumbuhan didasarkan pada kandungan komponen-komponen nutrisi yang dibutuhkan mikroorganisme yaitu protein kasar 14,45%, lemak kasar 3,04%, serat kasar 47,01% dan energi metabolis 3060,48 Kkal/kg (Rohmawati *et al*, 2015). Selain itu menurut (Harris dan Karmas, 1989) kulit ari kedelai juga mengandung nutrisi seperti karbohidrat 86%, protein 9%, abu 4% dan lemak 1% yang dibutuhkan untuk pertumbuhan jamur salah satunya *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp.

Candida albicans merupakan bagian dari flora normal yang beradaptasi dengan baik untuk hidup pada manusia, terutama pada saluran cerna, urogenital dan kulit (Sudjana, 2008). *Candida albicans* pada variasi pH 4,5-6,5 pada suhu 28°C-37°C dapat tumbuh pada media *Sabouraud* dengan membentuk koloni ragi dengan sifat-sifat khas yaitu menonjol dari permukaan media, permukaan koloni halus, licin, berwarna putih kekuning-kuningan dan berbau ragi (Siregar, 2004).

Aspergillus sp. merupakan jamur yang menyebabkan penyakit sistem pernapasan (Fadilah dan Polana, 2011). Pada umumnya spora *Aspergillus* sp dapat tumbuh pada tumbuhan yang sudah mati (Setiowati dan Furqonita, 2007). *Aspergillus* sp. pada *sabouraud agar* yang didiamkan pada suhu 37°-40°C tumbuh membentuk koloni-koloni, granular, berserabut, berwarna kelabu hijau dengan “dome” di tengah dari konidiofora (Brooks *et al*, 2001).

Berdasarkan uraian di atas penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan variasi konsentrasi kulit ari kedelai sebagai media alternatif terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp.

Bahan dan Metode

Penelitian secara eksperimen atau percobaan (*experimental research*), yaitu

mengetahui perbedaan variasi konsentrasi kulit ari kedelai sebagai media alternatif pertumbuhan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. Desain dari penelitian ini adalah *Posstest-only Control Design* dengan konsentrasi kulit ari kedelai 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v yang dihaluskan hingga menjadi tepung serta media SDA sebagai kontrol. Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah media SDA, kulit ari kedelai, aquades, agar, NaCl 0.9%, Mc Farland 0,5, tetracyclin, jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. yang setarakan dengan standar Mc Farland 0,5. Media kulit ari kedelai dibuat konsentrasi 5%b/v, 10%b/v dan 15%b/v dan Media SDA sebagai kontrol. Peralatan yang digunakan adalah cawan petri, timbangan digital, hot plate, corong, mikropipet, triangel, autoklaf, inkubator, tabung reaksi. Data yang digunakan data primer, data yang terkumpul akan disajikan secara deskriptif dalam bentuk tabel dan diinput dalam program statistik. Analisis jumlah koloni *Candida albicans* dengan uji kruskal-wallis. Sedangkan diameter koloni *Aspergillus* sp. menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA).

Hasil

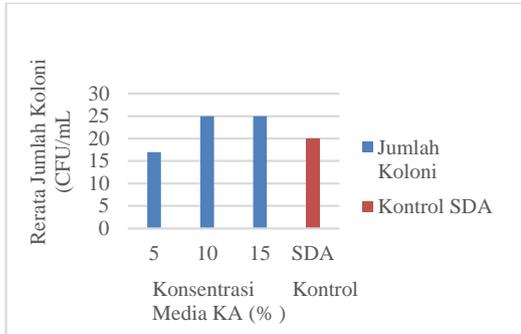
Jamur *Candida albicans*

Pengujian jamur *Candida albicans* pengenceran 10⁶ pada media kulit ari kedelai dengan variasi konsentrasi yaitu 5%b/v, 10%b/v dan 15%b/v ditambah 1,7 g agar-agar dengan teknik penanaman menggunakan *Spread Plate* diinkubasi selama 4x24 jam pada suhu 37°C, dan dihitung jumlah koloni menggunakan metode TPC didapatkan hasil sebagai berikut:

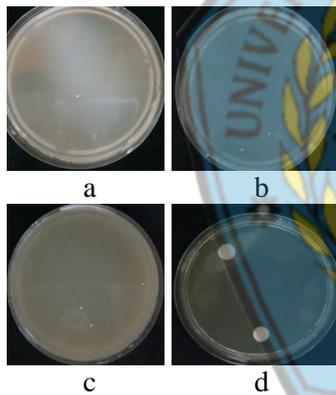
Tabel 1. Jumlah koloni jamur *Candida albicans* pada media Kulit Ari Kedelai dan SDA.

Pengulangan Sampel	Jumlah Koloni Pada Konsentrasi Kulit Ari Kedelai (10 ⁶) CFU/ml			Kontrol (10 ⁶) CFU/ml SDA
	5%	10%	15%	
1	10	10	10	20
2	10	20	30	
3	30	40	30	20
4	20	30	30	
Rata-rata Jumlah Koloni	17	25	25	20

Tabel 1 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah koloni yang mendekati nilai kontrol *Sabouraud Dextrose Agar* yaitu konsentrasi 5% dengan selisih 3. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik pertumbuhan jamur *Candida albicans* pada Media Kulit Ari Kedelai dan SDA sebagai kontrol



Gambar 2. Hasil Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Media Kulit Ari Kedelai dan SDA sebagai kontrol a) 5%, b) 10%, c) 15%, d) SDA

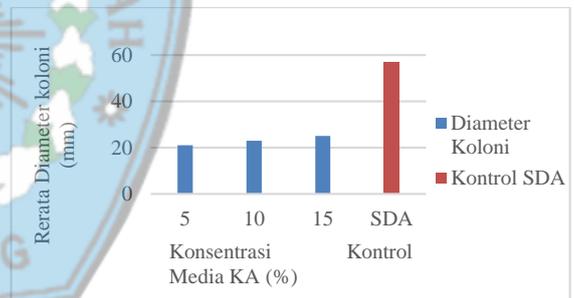
Jamur *Aspergillus* sp.

Pengujian jamur *Aspergillus* sp. pengenceran 10^6 pada media kulit ari kedelai dengan variasi konsentrasi yaitu 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v ditambah 1,7 g agar-agar teknik penanaman menggunakan metode *single dot* diinkubasi selama 4x24 jam pada suhu ruang 28°C didapatkan hasil sebagai berikut:

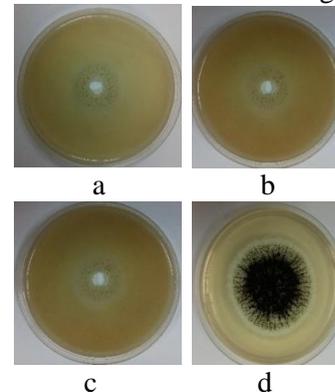
Tabel 2. Diameter koloni jamur *Aspergillus* sp. pada Media Kulit Ari Kedelai dan SDA.

Pengulangan Sampel	Diameter Koloni Pada Konsentrasi Kulit Ari Kedelai (10^6) (mm)			Kontrol (10^6) (mm) SDA
	5%	10%	15%	
	1	20	25	26
2	20	21	24	50
3	22	22	25	
4	23	24	27	
Rata-rata Diameter Koloni	21	23	25	57

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata diameter koloni pada media kulit ari kedelai mengalami peningkatan pada setiap konsentrasinya dan diameter yang dihasilkan hampir separuh (50%) mendekati media kontrol SDA yaitu konsentrasi 15%. Hal tersebut dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 3. Grafik pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp pada Media Kulit Ari Kedelai dan SDA sebagai kontrol.



Gambar 4. Hasil Pertumbuhan *Aspergillus* sp. Pada Media Kulit Ari Kedelai dan SDA sebagai kontrol. a) 5%, b) 10%, c) 15%, d) SDA.

Gambar 4 menunjukkan hasil pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. pada media kulit ari kedelai mengalami peningkatan dan spora pada media kontrol SDA ditandai dengan warna hitam lebih banyak dibandingkan dengan spora pada media kulit ari kedelai.

Diskusi

Berdasarkan Tabel 1 jumlah koloni *Candida albicans* tidak mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap konsentrasi. Hal ini dapat dilihat rata-rata jumlah koloni *Candida albicans* yang didapatkan pada konsentrasi 5% b/v sebanyak 1,75 CFU/ml, 10% sebanyak 2,5 CFU/ml dan 15% sebanyak 2,5 CFU/ml dan pada media kontrol SDA didapatkan sebanyak 2 CFU/ml. Meskipun rerata jumlah koloni *Candida albicans* tertinggi hanya sebesar 2,5 CFU/ml namun menurut (Siregar, 2004) jamur *Candida albicans* merupakan jamur uniseluler yang berkembangbiak secara aseksual dengan membentuk tunas. Sehingga nutrisi kulit ari kedelai seperti karbohidrat lebih cepat diserap oleh sel untuk pertumbuhannya.

Gambar 2 menunjukkan hasil koloni jamur *Candida albicans* yang tumbuh pada media kulit ari kedelai dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v berukuran kecil, berbentuk bulat, smooth dan tepi yang rata sedangkan pada media SDA koloni *Candida albicans* yang tumbuh berukuran besar, bulat, smooth dengan tepi yang rata. Hal ini disebabkan laju pertumbuhan jamur pada media kulit ari kedelai lebih lambat jika dibandingkan dengan media kontrol SDA.

Tabel 2 menunjukkan diameter koloni jamur *Aspergillus* sp. pada semua konsentrasi media kulit ari kedelai semakin meningkat. Rata-rata diameter koloni pada konsentrasi 5% b/v sebesar 22 mm, 10% b/v sebesar 23 mm, dan 15% b/v sebesar 25 mm sedangkan diameter kontrol SDA yang diperoleh sebesar 27 mm. *Aspergillus* sp. yang tumbuh pada media kulit ari kedelai memiliki diameter yang berbeda pada setiap penambahan konsentrasi, konsentrasi yang mendekati media kontrol adalah konsentrasi 8% b/v yaitu 27 mm dengan media kontrol yang diperoleh sebesar 57 mm.

Gambar 4 menunjukkan hasil pertumbuhan *Aspergillus* sp. pada media kulit ari kedelai dan SDA dilihat dari spora

berwarna hitam yang tumbuh pada permukaan media. Pertumbuhan jamur *Aspergillus* sp. pada media kulit ari kedelai ditandai dengan koloni yang berbentuk granular, berserabut dengan warna hitam (spora) namun sedikit. Hal ini disebabkan karena nutrisi dari kulit ari kedelai seperti karbohidrat berupa selulosa dan hemiselulosa (Peruzza, 2010 dalam Zulkifliani *et al.* 2017). molekul yang kompleks dari kulit ari kedelai harus dipecah terlebih dahulu sebelum diserap ke dalam sel. Sedangkan media kontrol SDA koloni berbentuk granular, berserabut dengan warna hitam pekat ada pula yang berwarna hijau tua hal ini menunjukkan bahwa spora yang dihasilkan terlihat subur membentuk gundukan. Hal ini disebabkan karena media SDA memiliki formulasinya yang sederhana seperti glukosa (dextrosa) yang dapat langsung diserap oleh sel.

Media kontrol menunjukkan hasil terbaik pada pertumbuhan *Candida albicans* dilihat dari ukuran koloninya yang lebih besar sedangkan pertumbuhan *Aspergillus* sp. dilihat dari diameter koloni yang 50% lebih besar dengan spora jamur yang lebih melimpah dibandingkan dengan media alternatif kulit ari kedelai hal ini dikarenakan media SDA memiliki komposisi karbohidrat yang sederhana berupa glukosa 40%, pepton 10% sehingga dapat langsung digunakan sebagai nutrisi pertumbuhannya (Kustiyawati, 2009). Sedangkan Media kulit ari kedelai memiliki nutrisi yang lebih kompleks yaitu karbohidrat dalam bentuk selulosa 47% dan hemiselulosa hampir 20% (Peruzza, 2010 dalam Zulkifliani *et al.* 2017). Selulosa merupakan polisakarida dengan polimer glukosa dengan ikatan β -1,4 glukosida dalam rantai lurus (Perez *et al.*, 2002). Sedangkan menurut (McDonald *et al.*, 2002) hemiselulosa merupakan kelompok polisakarida yang larut dalam alkali dan menyatu dengan selulosa. Hal tersebut dipertegas oleh Gandjar (2009) menyatakan bahwa kandungan kompleks dalam media menyebabkan jamur *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. membutuhkan waktu yang lebih lama untuk menguraikan menjadi komponen-komponen sederhana yang dapat diserap sel yang digunakan untuk sintesis sel dan energi.

Komponen-komponen nutrisi yang terkandung dalam kulit ari kedelai yang yaitu protein kasar 14,45%, lemak kasar 3,04%,

serat kasar 47,01% dan energi metabolis 3060,48 Kkal/kg (Rohmawati *et al*, 2015). Selain itu menurut (Haris, 1989 dalam Sadad, 2014.) kulit ari kedelai juga mengandung nutrisi seperti karbohidrat 86%, protein 9%, abu 4% dan lemak 1 %. Sedangkan media SDA mengandung glukosa 40%, protein 10% dan agar 15% dimana fungsi komponen nutrisi tersebut antara lain protein berfungsi membentuk sel yang baru, glukosa sebagai sumber energi dan agar sebagai pematid.

Hasil analisis jumlah koloni *Candida albicans* pada kulit ari kedelai dengan variasi konsentrasi terdistribusi tidak normal dengan *p value* $\leq 0,05$. Selanjutnya dilakukan uji Kruskal Wallis diperoleh nilai signifikan sebesar 0,504 ($p > 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan variasi konsentrasi media kulit ari terhadap jumlah koloni jamur *Candida albicans*. Sedangkan hasil analisis diameter jamur *Aspergillus* sp. terdistribusi normal dengan *p value* $\geq 0,05$ dilanjutkan dengan uji homogenisasi diperoleh nilai signifikan 0,445 ($\geq 0,05$) yang berarti data yang dihasilkan bersifat homogen. Selanjutnya dilakukan uji ANOVA diperoleh nilai signifikan 0,008 ($p \leq 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan variasi konsentrasi media kulit ari terhadap diameter koloni jamur *Aspergillus* sp.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian pemanfaatan media kulit ari kedelai terhadap pertumbuhan *Candida albicans* dan *Aspergillus* sp. dapat disimpulkan :

1. Jumlah koloni *Candida albicans* pada media kulit ari kedelai yang paling mendekati media kontrol SDA yaitu konsentrasi 5% b/v.
2. Diameter koloni *Aspergillus* sp. pada media kulit ari kedelai $\leq 50\%$ di bawah media kontrol SDA.
3. Tidak ada perbedaan jumlah koloni *Candida albicans* pada media kulit ari kedelai dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v.
4. Ada perbedaan diameter koloni *Aspergillus* sp. pada media kulit ari kedelai dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v dan 15% b/v.

Saran dari penelitian ini yaitu kulit ari kedelai bisa dijadikan sebagai media alternatif pertumbuhan *Candida albicans* dengan yang

paling minimum yaitu konsentrasi 5% sedangkan pada pertumbuhan *Aspergillus* sp. perlu dilakukan penelitian dengan menggunakan konsentrasi yang lebih besar untuk mendapatkan hasil yang optimal.

Ucapan terima kasih

Atas selesainya tugas akhir ini saya selaku peneliti mengucapkan terimakasih kepada Joko Tegus Isworo, SKM, M.Si dan Dra. Sri Sinto Dewi, M.Si, Med yang telah memberikan bimbingan dan bantuannya selama penyusunan skripsi dan terima kasih juga saya sampaikan untuk Ayahanda A. Rahman dan Ibunda Kalisom yang selalu mendo'akan disetiap sujudnya.

Referensi

- Brooks, G. F., Janet S. B dan Stephen, A. M. 2001. *Mikrobiologi Kedokteran. Bagian Mikrobiologi fakultas kedokteran Universitas Airlangga*. Ed. 1, Salemba Media. Jakarta.
- Cappuccino, J. G dan Sherman, N. 2014. *Manual Laboratorium Biologi*. EGC. Jakarta.
- Fadilah, I. dan Polana, A. 2011. *71 Mengatasi Penyakit Pada Ayam*. Cet. 1, Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Gandjar, I. 2009. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Yayasan Obor Indonesia. Jakarta
- Harris, R.S. dan Karmas, E. 1989. *Evaluasi Gizi Pada Pengolahan Bahan Pangan*. Penerjemah S. Achmadi. ITB-pres. Bandung.
- Kustyawati, M. E. (2009). *Kajian Peran Yeast Dalam Pembuatan Tempe*. Universitas Lampung. Hal 29. Lampung..
- Mc Donald, P., R. A. Edward, J. F. D. Greenhalg dan C. A. Morgan. 2002. *Animal Nutrition*. Ed. 6. Longman Scientific and Tehnical Co. The United States with John Willey and Sons. New York.
- Murwani, S. 2015. *Dasar-dasar Mikrobiologi Veteriner*. Ed. 1, Universitas Brawijaya Press (UB Press) Elektrinik Pertama dan terbesar di Indonesia. Malang
- Perez J., Munoz-Dorado, T. de la rubia dan J. Martinez. 2002. *Biodegradation and*

- biological treatments of cellulose, hemicellulose and lignin. An overview. Int microbiol.*
- Peruzza, A.I. 2010. *Exploring Pretreatment Methods and Enzymatic Hydrolysis Of Oat Hulls*. Thesis. University Of Toronto. Canada.
- Rohmawati, D., Djunaidi, H. I., dan Widodo, E. 2015. *Nilai Nutrisi Tepung Kulit Ari Kedelai Dengan Level Inokulum Ragi Tape dan Waktu Inkubasi Berbeda*. J. Ternak Tropika Vol. 16, No.1: 30-33.
- Setiowati, T. dan Furqonita, D. 2007. *Biologi Interaktif*. Cet. 1, Azka Press. Jakarta
- Siregar. 2004. *Penyakit Jamur Kulit*. Ed. 2, EGC. Jakarta.
- Sudjana, P. 2008. *Jamur Pada Penderita HIV Simposium Penyakit Infeksi. Fakultas Kedokteran Universitas Padjajaran Rumah Sakit Hasan Sadikin*. Bandung.
- Zulkifliani, Handayani, S., Adisyahputra, Sakarani, D. 2017. *Seleksi Senyawa Penghidrolisis Untuk Menghasilkan Gula Reduksi dari Limbah Kulit Ari Kedelai Sebagai Bahan Fermentasi Bioetanol*. FMIPA Universitas Negeri Jakarta. Bioma UNJ Press. 3(1). Jakarta.