

IDENTIFIKASI KAPANG PADA TEMPE BUNGKUS DAUN PISANG DAN PLASTIK ASAL PENGRAJIN TEMPE JATIASIH, BEKASI

Qurrota Ayun¹, Sulis Suryani², Chery Kurnia²

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As-Syafiiyah Jl Raya Jatiwaringin No 12
Pondok Gede 17411

² Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam As-Syafiiyah Jl Raya Jatiwaringin No 12
Pondok Gede 17411

Email: qurrotaayun.fst@uia.ac.id

ABSTRACT

*Tempe is prepared from soybean seed base through fermentation with yeast containing *Rhizopus* sp. The types of microorganisms in the growth of tempeh microflora are very diverse and have a role during fermentation and are very interesting to look at. The use of tempeh packaging produces compounds that cause tempeh to have a distinctive taste and aroma. The use of different wrappers in tempeh, it is likely that it can also affect the type of microorganisms that play a role at the time of fermentation. This study aims to isolate the mold from tempeh craftsmen in Jatiasih, Pondok Gede. The sample used was fresh tempeh wrapped in banana leaves and plastic from Jatiasih tempeh craftsman, Pondok Gede. The method used is direct plating on PDA media. Macroscopic observations were carried out by observing the color of conidia and mycelium, while microscopic observations were carried out with slide culture techniques, namely observing the shape of spora, columela, sporangiospora and hyphae. The data are presented in figures and analyzed descriptively qualitatively. The results showed that in all samples of tempeh Jatiasih craftsmen predominantly contained molds suspected to be *Rizhopus stolonifer**

Keywords: Isolation, *Rizhopus stolonifer*, Tempeh, Wrap

ABSTRAK

Tempe dibuat dari bahan dasar biji kedelai melalui fermentasi dengan ragi tempe yang mengandung kapang *Rhizopus* sp. Jenis mikroorganisme pada pertumbuhan mikroflora tempe sangat beragam dan memiliki peran selama fermentasi dan sangat menarik untuk dicermati. Penggunaan kemasan atau bungkus tempe menghasilkan senyawa-senyawa yang menyebabkan tempe memiliki rasa dan aroma khas. Penggunaan bungkus yang berbeda pada tempe, kemungkinan juga dapat mempengaruhi jenis mikroorganisme yang berperan pada saat fermentasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kapang dari pengrajin tempe di Jatiasih, Pondok Gede. Sampel yang digunakan adalah tempe segar yang dibungkus daun pisang dan plastik dari pengrajin tempe Jatiasih, Pondok Gede. Metode yang digunakan yaitu *direct plating* pada media PDA secara duplo. Pengamatan makroskopis dilakukan dengan mengamati warna konidia dan miselium, sedangkan pengamatan mikroskopis dilakukan dengan teknik *slide culture* yaitu mengamati bentuk spora, kolumela, sporangiospora dan hifa. Data disajikan dalam bentuk gambar serta dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan pada semua sampel tempe pengrajin Jatiasih dominan mengandung kapang yang diduga *Rizhopus stolonifer*.

Kata kunci: Bungkus, Isolasi, *Rizhopus stolonifer*, Tempe

Cara sitasi: Ayun, Q., Suryani, S., Kurnia, C. (2022). Identifikasi Kapang pada Tempe Bungkus Daun Pisang dan Plastik Asal Pengrajin Tempe Jatiasih, Bekasi. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 10 (2), 45-51. DOI: <http://dx.doi.org/10.25157/jpb.v10i2.8685>

PENDAHULUAN

Tempe merupakan produk olahan fermentasi asal Indonesia yang berbahan baku kedelai dengan menggunakan ragi (Radiati & Sumarto, 2016). Starter ragi akan memberikan karakteristik tempe yang berbeda baik tekstur, warna dan kandungan nutrisinya. Tempe diketahui memiliki khasiat bagi kesehatan antara lain; meningkatkan sistem kekebalan tubuh, mencegah osteoporosis, mengobati diare, mencegah penyakit jantung koroner, mencegah berbagai penyakit saluran pencernaan, mencegah anemia, mencegah kanker, menurunkan kadar kolesterol jahat (Aryanta, 2020).

Mikroba yang berperan dalam pembuatan tempe merupakan kultur campuran yang kompleks yaitu antara kapang, kamir, bakteri asam laktat dan beberapa jenis bakteri lainnya (Mambang *et al.*, 2014). Menurut Asmoro (2016), salah satu faktor keberhasilan dalam pembuatan tempe adalah keaktifan laru/kapang yang digunakan. Umumnya kapang yang berperan dalam proses fermentasi tempe adalah *Rhizopus oligosporus* (Wipradnyadewi *et al.*, 2011). Penelitian Hartanti *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa kapang dari jenis *R. delemar* dan *R. microsporus* banyak terkandung pada tempe asal Indonesia.

Rhizopus merupakan kapang yang penting dalam industri makanan sebagai penghasil berbagai macam enzim. Dalam fermentasi tempe tidak memproduksi racun, bahkan kapang itu melindungi tempe terhadap kapang penghasil aflatoxin (Nurholipah & Ayun, 2021). Khamir dan bakteri kemungkinan juga dapat tumbuh selama fermentasi tempe. Sehingga analisis mikrobiologis sangat perlu diungkapkan lebih mendetil agar keterlibatan setiap jenis mikroorganisme dalam pembuatan tempe dapat diketahui dengan jelas (Kustyawati, 2009).

Umumnya pasar-pasar tradisional di Indonesia banyak dijumpai tempe yang dibungkus dengan daun pisang dan plastik. Masyarakat Indonesia masih meyakini bahwa tempe yang dibungkus dengan daun pisang memiliki kualitas yang lebih baik, terutama aroma yang dihasilkan. Namun, seiring perkembangan teknologi, masyarakat mulai beralih menggunakan plastik polietilen sebagai pembungkus tempe karena lebih praktis dan efisien. Penggunaan bungkus yang berbeda mungkin saja mempengaruhi jenis mikroorganisme yang tumbuh pada tempe. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi kapang dari tempe yang dibungkus daun pisang dan plastik asal pengrajin Jatiasih, Pondok Gede.

METODE PENELITIAN

Sampel tempe diambil dari pengrajin Jatiasih, Bekasi. Tempe yang digunakan adalah yang masih segar. Sampel tempe terdiri dari tempe yang dibungkus daun pisang (TE) dan dibungkus plastik (TD). Penelitian dilakukan di laboratorium Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam As-Syafi'iyah, Pondok Gede.

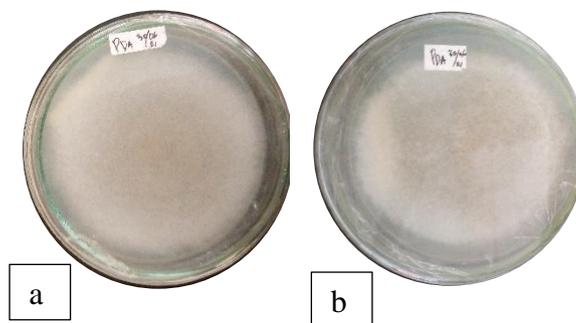
Isolasi Kapang. Isolasi kapang dari tempe menggunakan metode Nurholipah & Ayun, (2021) yaitu *direct plating*. Metode *direct plating* dilakukan dengan cara mengambil miselium tempe secara aseptik, yang diinokulasikan pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA) dan diinkubasi selama 5x24 jam pada suhu 37°C. Inokulasi sampel dilakukan di atas cawan petri dan dilakukan duplo. Isolat kapang yang menunjukkan karakteristik morfologi *Rhizopus* sp. dipindahkan media PDA miring untuk stok kultur.

Identifikasi Kapang. Pengamatan karakteristik isolat kapang dilakukan dengan cara makroskopis diamati warna konidia dan miselium isolat kapang. Sedangkan, pengamatan mikroskopis

dilakukan dengan membuat preparat kapang dengan cara sebanyak 1 ose isolat kapang digoreskan di atas *object glass*, selanjutnya ditetesi KOH 10% lalu ditutup dengan *cover glass* dan diamati dengan mikroskop pada perbesaran 10x. Pengamatan mikroskopis dilakukan dengan mengamati bentuk spora, kolumela, sporangiospora dan hifa. Isolat-isolat yang diperoleh dari hasil isolasi dikarakterisasi dan kemudian diidentifikasi menggunakan buku identifikasi (Pitt & Hocking, 2009)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil isolasi kapang dari dua sampel tempe pengrajin Jatiasih, setelah dilakukan pengamatan selama lima hari diperoleh 2 isolat masing-masing dari tempe yang dibungkus daun pisang (TE) dan dibungkus plastik (TD). Berdasarkan hasil pengamatan makroskopis, karakter kedua isolat tersebut menunjukkan miselium berwarna putih keabuan, terlihat seperti kapas, dan memiliki hifa yang panjang yang menyerupai koloni kapang *R. stolonifer* (Pitt & Hocking, 2009). Dalam penelitian ini ternyata kapang *R. stolonifer* yang sering dijumpai di tempe asal pengrajin 'Jatiasih baik yang dibungkus daun pisang maupun plastik.



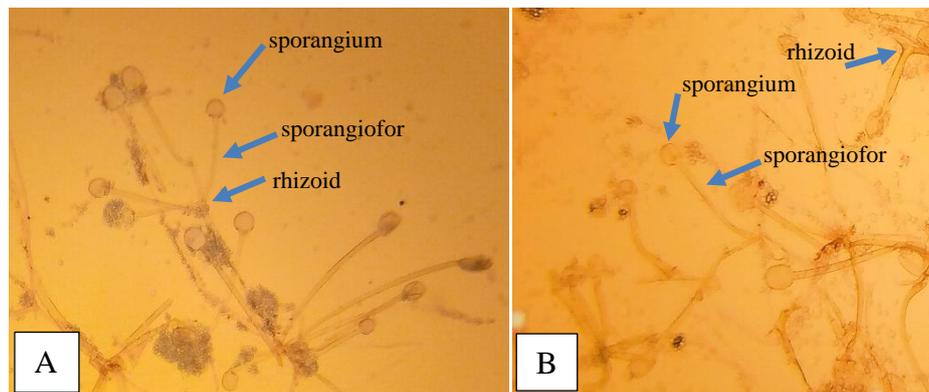
Gambar 1. Identifikasi makroskopis kapang *R. stolonifer* (a) tempe TD, (b) tempe TE

R. stolonifer termasuk dalam kelas Zygomycetes, ordo Mucorales, famili Mucoraceae, genus Rhizopus dan spesies *R. stolonifer* (Bautista-Baños et al., 2014). Berdasarkan klasifikasi morfologi yang dilakukan oleh Shipper (1984), ciri-ciri umum dari kelompok *R. stolonifer* adalah bentuk kolumela (miselium) berbentuk kerucut-silindris; berwarna abu-abu atau kecoklatan, tingginya hingga 140 μm dan bercabang sampai terbentuk miselium kusut (Gambar 1a). Miselium ini menyebar dari berbagai titik hifa tegak di udara membentuk pertumbuhan keputihan dalam kultur yang akhirnya berubah menjadi bintik hitam, bernama sporangiofor, panjangnya sekitar 1-3 mm dan diameter hingga 20-25 μm (Gambar 1b) (Bautista-Baños et al., 2014)

Terlihat pertumbuhan miselia dan konidia *R. stolonifer* sangat lebat. Hasil penelitian ini berbeda dengan penelitian sebelumnya, yang dilakukan oleh Nurholipah & Ayun, (2021) bahwa ditemukan jenis *R. oligosporus* dan *R. oryzae* pada tempe Bekasi. Pada penelitian Sine & Soetarto, (2018) juga diperoleh *R. oligosporus* pada fermentasi tempe biji gude. *R. oligosporus* juga ternyata berhasil diisolasi dari tempe yang berasal dari kabupaten Banyumas, Bogor, Jember, dan Mataram (Dewi & Aziz, 2011). Hasil yang sama juga dilaporkan oleh Hernawati & Meylani, (2019) yang mengisolasi *R. oligosporus* dari berbagai macam merk ragi tempe yang berasal dari kedelai dan bungkil kacang tanah.

Hasil identifikasi secara mikroskopis pada semua isolat menunjukkan rhizoid yang kompleks, sporangiofor, sporangium dan sporangia berkembang dengan baik (Gambar 2). Setiap sporangiofor memiliki sporangium bulat tunggal dengan diameter hingga sekitar 250 μm yang mengandung banyak

spora sporangio dengan panjang hingga 13 μm dan diameter dalam kisaran 100-275 μm . Spora *Rhizopus* memiliki bentuk yang berbeda: sudut, subglobose dan elipsoidal, dengan tonjolan yang jelas di permukaan (Pitt & Hocking, 2009). Spongiofor tumbuh ke arah atas dan mengandung ratusan spora. spogiofor ini biasanya dipisahkan dari hifa lainnya dari dinding seperti septa (Lestari *et al.*, 2019).



Gambar 2. Hasil identifikasi mikroskopis dengan perbesaran 10x (A) Tempe D, (B) Tempe E

Berdasarkan hasil penelitian ini, pembuatan tempe dari pengrajin Jatiasih dominan mengandung inokulum *R. stolonifer* dan tidak ditemukan varian spesies *Rhizopus* lainnya (Gambar 2). Menurut Ito *et al.*, (2020) *R. stolonifer* merupakan galur fermentasi minor untuk tempe, ditemukan bahwa *R. stolonifer* memiliki karakteristik yang berbeda dari *R. microsporus* dan *R. oryzae* selama proses fermentasi. Beberapa keuntungan yang dihasilkan dari inokulum *R. stolonifer* diantaranya: serat kasar tempe dari hasil inokulum *R. stolonifer* adalah tertinggi (0,42%) dan terendah pada sampel dari *R. oligosporus* (0,38%). Sedangkan kandungan karbohidrat pada sampel yang difermentasi dengan *R. stolonifer* tertinggi dan terendah pada sampel yang difermentasi dengan *R. oryzae* (Omoisebi & Otunola, 2013). Penelitian lainnya melaporkan strain kapang *R. stolonifer* menunjukkan pengaruh yang lebih tinggi terhadap penurunan kandungan sukrosa pada tempe yang dibuat dari kacang polong. Hal ini mungkin disebabkan oleh pemanfaatan sukrosa oleh kapang untuk pertumbuhannya (Rizwan *et al.*, 2016).

Menurut Nurrahman *et al.*, (2012) ada tiga spesies *Rhizopus* yang berperan penting dalam fermentasi pembuatan tempe, yakni *R. oligosporus*, *R. oryzae* dan *R. stolonifer*. Ketiga-tiganya punya potensi untuk memfermentasi kedelai menjadi tempe, walaupun kecepatannya berbeda-beda. *R. stolonifer* tumbuh lebih cepat pada lama inkubasi 24 dan 30 jam dibanding *R. oligosporus* dan *R. oryzae*. *R. stolonifer* diketahui menghasilkan tekstur yang lebih padat. Masing-masing *Rhizopus* sp. diketahui dapat mempengaruhi warna, tekstur dan aroma pada tempe (Yarlina & Astuti, 2021).

Dalam industri makanan *Rhizopus* sp. dapat menghasilkan berbagai macam enzim seperti amilase, protease, pektinase dan lipase (Sine & Soetarto, 2018). Adanya enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang tempe, maka protein, lemak dan karbohidrat pada tempe menjadi lebih mudah dicerna oleh tubuh (Bastian *et al.*, 2013). Adanya enzim-enzim pencernaan yang dihasilkan oleh kapang tempe, secara kualitatif menyebabkan nilai gizi tempe lebih tinggi dari kedelai karena tempe mempunyai nilai cerna yang lebih baik. Hal ini disebabkan karena kadar protein yang larut dalam air

akan meningkat akibat aktivitas enzim proteolitik. Tempe juga dikenal sebagai sumber senyawa bioaktif seperti antioksidan (Nurdini *et al.*, 2015). Secara umum pertumbuhan miselia kapang menjadikan biji-biji kedelai merekat sehingga terbentuk tekstur yang memadat. *Rhizopus* sp. berperan dalam merombak senyawa kompleks protein menjadi senyawa-senyawa lebih sederhana serta dapat menghasilkan senyawa bioaktif yang bersifat antibakteri terhadap beberapa bakteri gram positif.

Dahulu tempe atau kapang secara tradisional ditanam dan dikeringkan pada daun kembang sepatu (daun Waru) sebagai inokulum tempe. Daun ini digunakan untuk membawa inokulum tempe sebagai starter alami yang dikenal sebagai usar di Indonesia (Sjamsuridzal *et al.*, 2021). Setelah itu, kacang dibungkus menggunakan pisang atau daun besar lainnya dan akhirnya ditempatkan di tempat yang hangat untuk difermentasi selama 1 atau 2 hari. Kemudian setelah beberapa hari, tempe memiliki bau yang khas. Seiring perkembangan penelitian membuktikan bahwa ada perbedaan senyawa-senyawa yang terbentuk pada tempe yang dibungkus daun pisang dan plastik yaitu α -pinen hanya ditemukan pada tempe yang dibungkus daun pisang saja sedangkan piperazin, sec-butyl nitrit dan (Z)- α -bisabolen hanya ditemukan pada tempe yang dibungkus plastik saja (Harahap *et al.*, 2018)

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari dua sampel yaitu tempe yang dibungkus daun pisang (TE) dan dibungkus plastik (TD) diperoleh isolat yang diduga kapang *R. stolonifer*. Kapang yang dominan dijumpai pada inokulum tempe pengrajin Jatiasih yaitu *R. stolonifer*. Ciri-ciri *R. stolonifer* secara makroskopis dan mikroskopis yaitu berwarna putih keabuan, terlihat seperti kapas, dan memiliki hifa yang panjang disertai pada setiap sporangiofor memiliki sporangium bulat tunggal. Pada penelitian ini tidak ditemukan variasi spesies anggota genus *Rhizopus* lainnya. Hal tersebut, kemungkinan disebabkan adanya kesamaan dalam penggunaan starter inokulum dari kedua pengrajin tempe Jatiasih.

REKOMENDASI

Penelitian selanjutnya, diharapkan dapat dilakukan identifikasi secara molekuler untuk mengetahui tipe genotifik isolat yang diperoleh dari tempe asal pengrajin Jatiasih, Pondok Gede.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih peneliti ucapkan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Islam As-Syafi'iyah (UIA) yang telah mendanai penelitian ini melalui Hibah Internal Universitas 2021. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada pengrajin tempe Jatiasih yang telah bersedia menjadi narasumber. Serta, tidak lupa ucapan terimakasih peneliti sampaikan kepada para mahasiswa Biologi yang ikut membantu, sehingga penelitian ini telah terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryanta, I. W. R. (2020). Manfaat Tempe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehatan*, 2(1), 44–50.
<https://doi.org/10.32795/widyakesehatan.v2i1.609>
- Asmoro, N. W. (2016). Pengaruh Jenis Inokulum Terhadap Kandungan Asam Folat pada Fermentasi Tempe Kedelai Hitam Varietas Maluku. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 2(1), 66–72.
- Bastian, F., Ishak, E., Tawali, A. ., & Bilang, M. (2013). Daya Terima dan Kandungan Zat Gizi Formula Tepung Tempe dengan Penambahan Semi Refined Carrageenan (SRC) dan Bubuk Kakao.

- Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 2(1), 5–8. <http://jatp.ift.or.id/index.php/jatp/article/view/91>
- Bautista-Baños, S., Bosquez-Molina, E., & Barrera-Necha, L. L. (2014). *Rhizopus stolonifer* (Soft Rot). In *Postharvest Decay: Control Strategies*. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-411552-1.00001-6>
- Dewi, R. S., & Áziz, S. (2011). Isolasi *Rhizopus oligosporus* pada Beberapa Inokulum Tempe di Kabupaten Banyumas. *Molekul*, 6(2), 93–104.
- Harahap, R. H., Lubis, Z., & Kaban, J. (2018). Komponen Flavor Volatil Tempe yang Dibungkus dengan Daun Pisang dan Plastik Volatile Flavor Compounds of Tempeh Wrapped With Banana Leaf and Plastic. *Agritech, FTP, UGM*, 38(2), 194–199.
- Hartanti, A. T., Rahayu, G., & Hidayat, I. (2015). *Rhizopus* Species from Fresh Tempeh Collected from Several Regions in Indonesia. *HAYATI Journal of Biosciences*, 22(3), 136–142. <https://doi.org/10.1016/j.hjb.2015.10.004>
- Hernawati, D., & Meylani, V. (2019). Variasi Inokulum *Rhizopus* sp. pada Pembuatan Tempe Berbahan Dasar Kedelai dan Bungkil Kacang Tanah. *J Bioma*, 4(1), 58–67.
- Ito, M., Ito, T., Aoki, H., Nishioka, K., Shiokawa, T., Tada, H., Takeuchi, Y., Takeyasu, N., Yamamoto, T., & Takashiba, S. (2020). Isolation and identification of the antimicrobial substance included in tempeh using *Rhizopus stolonifer* NBRC 30816 for fermentation. *International Journal of Food Microbiology*, 325, 108645. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108645>
- Kustyawati, M. E. (2009). Kajian Peran Yeast dalam Pembuatan Tempe. *Agritech*, 29(2).
- Lestari, A. D., Elfrida, & Indriyati. (2019). Identifikasi Jamur pada Roti yang Dijual di Kota Langsa Berdasarkan Lama Penyimpanan. *Jurnal Jeumpa*, 6(2), 245–256.
- Mambang, D. E. P., Rosidah, R., & Suryanto, D. (2014). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tempe Terhadap Bakteri *Bacillus subtilis* dan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 25(1), 115–118. <https://doi.org/10.6066/jtip.2014.25.1.115>
- Nurdini, A. L., Nuraida, L., Suwanto, A., & Suliantari. (2015). Microbial Growth Dynamics during Tempe Fermentation in Two Different Home Industries. *International Food Research Journal*, 22(4), 1668–1674. <http://www.ifrj.upm.edu.my>
- Nurholipah, N., & Ayun, Q. (2021). Isolasi dan Identifikasi *Rhizopus oligosporus* dan *Rhizopus oryzae* pada Tempe Asal Bekasi. *Jurnal Teknologi Pangan*, 15(1), 98–104. <https://doi.org/10.33005/jtp.v15i1.2742>
- Nurrahman, Astuti, M., Suparmo, & Soesatyo, M. H. (2012). Pertumbuhan jamur, sifat organoleptik dan aktivitas antioksidan tempe kedelai hitam yang diproduksi dengan berbagai jenis inokulum. *Agritech*, 32(1), 60–65. <http://i-lib.ugm.ac.id/jurnal/detail.php?dataId=11653>
- Omosebi, M. O., & Otunola, E. T. (2013). Preliminary Studies on Tempeh Flour Produced from Three Different *Rhizopus* Species. *International Journal of Biotechnology and Food Science*, 1(5), 90–96.
- Pitt, J. I. ., & Hocking, A. D. (2009). Fungi and Food Spoilage. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Third Edit, Vol. 53, Issue 9). Springer. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-92207-2>
- Radiati, A., & Sumarto. (2016). Analisis Sifat Fisik, Sifat Organoleptik, Dan Kandungan Gizi Pada Produk Tempe Dari Kacang Non-Kedelai. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(1), 16–22. <https://doi.org/10.17728/jatp.v5i1.32>
- Rizwan, A. S., Miniyar, U. G., & Sakhale, B. K. (2016). Studies on Preparation of Tempeh-like Product from green Peas (*Pisum sativum*). *South Asian Journal of Food Technology and Environment*,

- 2(2), 366–371. <https://doi.org/10.46370/sajfte.2016.v02i02.03>
- Schipper, M.A. (1984). A revision of the genus *Rhizopus*. I. The *Rhizopus stolonifer*-group and *Rhizopus oryzae*. *Studies in Mycology*, 25, 1-19.
- Sine, Y., & Soetarto, E. S. (2018). Isolasi dan identifikasi kapang *Rhizopus* pada tempe gude (*Cajanus cajan* L.). *Savana Cendana*, 3(4), 67–68. <https://doi.org/10.32938/sc.v3i04.487>
- Sjamsuridzal, W., Khasanah, M., Febriani, R., Vebliza, Y., Oetari, A., Santoso, I., & Gandjar, I. (2021). The Effect of The Use of Commercial Tempeh Starter on The Diversity of *Rhizopus* Tempeh in Indonesia. *Scientific Reports*, 11(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-03308-6>
- Wipradnyadewi, P. A. S., Rahayu, E. S., & Raharjo, S. (2011). Isolasi dan Identifikasi *Rhizopus oligosporus* pada Beberapa Inokulum Tempe. *Jurnal Agrotekno*, 3(2), 1–9.
- Yarlina, V. P., & Astuti, D. I. (2021). Karakterisasi Kandungan Vitamin B12, Folat dan Isoflavon Tempe Kedelai dengan Isolat Murni *Rhizopus oryzae*, *Rhizopus oligosporus*, dan *Rhizopus stolonifer* sebagai Bahan Pangan Fungsional. *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 92–102. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2219>