



Seminar Nasional Penelitian dan Pengabdian Teknologi Hasil Pertanian

STUDI LITERATUR: PEMANFAATAN STARTER ALAMI *SOURDOUGH* PADA MASA SIMPAN ROTI MANIS

LITERATURE STUDY : UTILIZATION OF NATURAL *SOURDOUGH* STARTER DURING SWEET BREAD STORAGE TIME

Zaidiyah^{1*}, Nurrizka¹, Putri Elisa¹, Normalina Arpi¹

¹Program Studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Syiah Kuala

*Email korespondensi: zaidiyah@usk.ac.id

ABSTRACT

Keywords:

*Sourdough, Sweet bread,
storage time*

Sourdough is the result of a mixture of flour and water fermented for several days with Lactic Acid Bacteria (LAB). The use of sourdough in bread products has several advantages, namely that it can prevent the staling process, improve taste and aroma, improve texture, bind water content and extend the shelf life of bread and can reduce the glycemic index of bread. Sweet bread is bread made from fermented sweet dough and contains 10% or more sugar. Sweet bread generally uses high-protein wheat flour and instant yeast as the main raw materials. The use of instant yeast in bread can quickly tenderize the bread but the resulting bread does not last long, only lasting about 3 to 4 days after the baking process is complete. Therefore, it is necessary to develop bread yeast, one of which is the use of sourdough (sourdough) as a natural yeast. The purpose of this study was to review the utilization of sourdough natural starter in sweet bread storage time. This research was carried out using data collection techniques in the form of literature studies. Discussion of the sourdough fermentation process and the process of making sweet sourdough bread.

1. PENDAHULUAN

Roti manis adalah salah satu jenis roti yang disenangi konsumen karena menjadi alternatif dalam kesibukan beraktivitas serta memiliki varian rasa yang banyak dengan bentuk yang bervariasi dan diperkaya dengan tambahan pangan gizi lainnya. Formulasi bahan baku dalam pembuatan roti manis adalah tepung terigu tinggi protein, ragi roti, air, garam, gula, shortening, telur, susu skim dan *bread improver* (Djajati and Cholifah, 2014). Salah satu komposisi yang mempengaruhi mutu roti adalah ragi (Widodo et al., 2014).

Ragi roti merupakan jenis khamir yang memfermentasi gula dalam adonan. Fungsi ragi dalam pembuatan roti yaitu sebagai pembentuk gas dalam adonan sehingga adonan mengembang, memperkuat gluten, menambah rasa dan aroma (Afrianti, 2013).

Ragi yang paling banyak ditemukan dipasaran dan paling umum digunakan untuk membuat roti adalah ragi instan. Penggunaan ragi instan pada roti secara cepat dapat mengempukkan roti namun roti yang dihasilkan tidak bertahan lama, hanya bertahan

sekitar 3-4 hari saja setelah proses pemanggangan selesai (Herlianti, 2021). Sehingga tidak sedikit produsen roti menggunakan bahan tambahan makanan (BTP) kimiawi seperti potassium bromat dan kalsium propinat dalam pengolahan roti.

Penambahan BTP kimia potassium bromate pada roti bertujuan untuk pengembang adonan roti sedangkan kalsium propinat sebagai bahan pengawet. Selain itu, penggunaan ragi komersial dalam proses pembuatan roti dapat menyebabkan peningkatan zat antinutrisi yaitu asam fitat sehingga nutrisi pada roti tidak dapat diserap oleh tubuh secara optimal (Yousif and Faid, 2014). Mengingat bahaya yang ditimbulkan dari bahan pengawet maka membuat masyarakat mulai sadar dan menjalani budaya hidup sehat. Oleh karena itu diperlukan pengembangan ragi roti salah satunya adalah *sourdough* (adonan asam) atau yang biasa disebut ragi alami (Ramadhani et al., 2020).

Sourdough merupakan adonan fermentasi dari campuran tepung dan air dengan Bakteri Asam Laktat (BAL) baik itu berasal dari penambahan

bakteri yang sudah diketahui jenisnya atau bakteri alami tertentu dari tepung yang digunakan (De Vuyst et al, 2017). Saat ini penggunaan starter *sourdough* dalam pembuatan roti sudah banyak dilakukan, hal ini dikarenakan penggunaan *sourdough* pada roti juga terbukti dapat meningkatkan kualitas roti yang dihasilkan. Roti yang dibuat menggunakan ragi alami (*sourdough*) memiliki beberapa keuntungan yaitu dapat mencegah terjadinya proses *staling* (perubahan fisik dan kimia selama penyimpanan), meningkatkan rasa dan aroma, memperbaiki tekstur, mengikat kadar air serta dapat memperpanjang umur simpan pada roti yang dihasilkan (Putra, 2018).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk mereview pemanfaatan starter alami *sourdough* pada masa simpan roti manis. Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengumpulan data berupa studi literatur.

2. MATERIAL DAN METODE

Fokus Penelitian adalah masa simpan roti manis dengan pemanfaatan *sourdough* starter alami. Penelitian ini dilakukan dengan teknik pengumpulan data berupa studi literatur. Pembahasan mengenai proses fermentasi *sourdough* dan proses pembuatan roti manis *sourdough*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sourdough

Sourdough atau biasa disebut ragi alami merupakan adonan terfermentasi dari campuran tepung dan air yang mengandung mikroflora seperti BAL dan yeast. Fungsi mikroba dalam kandungan *sourdough* adalah untuk pengasaman dan pengembangan roti (Corsetti and Settani, 2007). *Sourdough* adalah teknik dalam pembuatan roti yang sudah dikenal sejak zaman Mesir kuno tepatnya sekitar 1.500 SM. Penggunaan *sourdough* sebagai ragi roti sudah menjadi sebagian besar dari sejarah manusia (Moroni et al., 2020). Ragi alami pada dasarnya terbagi menjadi tiga jenis, yaitu ragi cair (liquid starter), ragi segar (refresh starter), dan *sourdough*. Liquid starter terbuat dari campuran buah dan sayur serta air kemudian difermentasi beberapa hari. Refresh starter dibuat dengan mencampurkan liquid starter dengan tepung dan pada *sourdough* tidak memerlukan liquid starter, tetapi cukup mencampurkan tepung terigu dengan air kemudian difermentasi (Sanggramasari, 2018).

Penggunaan starter *sourdough* dalam pembuatan roti memiliki beberapa keunggulan yaitu meningkatkan nilai organoleptik pada roti seperti rasa, aroma, memperbaiki tekstur, meningkatkan nutrisi, mengikat kadar air serta dapat memperpanjang umur simpan pada roti (Czerny and

Schieberle, 2002). Menurut Corsetti et al (2001) secara keseluruhan, dapat dipastikan bahwa fermentasi roti dengan menggunakan *sourdough* dapat meningkatkan sifat adonan seperti tekstur dan flavor dari roti, menunda proses *staling*, melindungi roti dari kapang dan pembusukan bakteri. Peningkatan masa simpan dan kualitas dari roti ini disebabkan karena adanya senyawa antimikroba yang dihasilkan oleh BAL selama proses fermentasi berlangsung seperti asam asetat, asam laktat serta bakteriosin (Saeed et al., 2014). Selain itu *Sourdough* juga mengandung *Lactobacilli* yang mampu menghasilkan *exopolysaccharides* sehingga membentuk *biofilm* yang berperan untuk pencegahan terjadinya *staling* pada roti.

Sourdough merupakan adonan fermentasi dari campuran tepung dan air dengan Bakteri Asam Laktat (BAL) baik itu berasal dari penambahan bakteri yang sudah diketahui jenisnya atau bakteri alami tertentu dari tepung yang digunakan. Proses pembuatan *sourdough* secara umum dimulai dari tahap pencampuran tepung dan air serta garam, dengan konsentrasi tertentu, kemudian adonan tersebut diinkubasi pada suhu 30oC dalam waktu 24 jam. Setelah 24 jam inkubasi, *sourdough* diberi nutrisi berupa tepung terigu dan air dengan perbandingan yang sama. Perlakuan ini diulangi hingga hari ke-4. Apabila volume *sourdough* telah mengalami peningkatan 2 sampai 3 kali dari volume awal dan pada adonan terdapat gelembung udara, maka starter *sourdough* siap digunakan. Dalam hal ini, aroma asam segar yang terbentuk pada *sourdough* merupakan parameter yang baik untuk melihat kualitas *sourdough* yang dihasilkan (Aplevicz et al., 2014).

Selama proses fermentasi berlangsung *sourdough* mengalami perubahan fisik yaitu peningkatan volume pengembangan dan perubahan aroma tepung menjadi aroma asam yang khas pada adonan dan juga perubahan tekstur menjadi lunak dan encer. Peningkatan volume pengembangan *sourdough* disebabkan oleh gas CO₂ yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat dan yeast (Vusyt dan Neysens, 2005). Tingginya aktivitas metabolik ditunjukkan dengan peningkatan volume yang signifikan akibat tingginya produksi gas (Ariyana et al., 2018). Perubahan aroma tersebut disebabkan oleh adanya aktivitas bakteri *Lactobacillus* yaitu jenis bakteri yang tergolong kedalam bakteri asam laktat dan asam asetat. Mikroorganisme tersebut akan memproduksi asam setelah terjadinya fermentasi antara tepung dan air, hal ini dikarenakan pada tepung terdapat mikroba alami, maka kombinasi substrat yang ada pada campuran akan menjadi sangat penting agar bakteri asam laktat dapat terus menghasilkan asam. Sehingga bakteri yang tidak

tahan asam akan mati selama bakteri asam laktat masih menghasilkan asam (Hadjiandreou, 2016). Kemudian tekstur yang dihasilkan *sourdough* juga menjadi encer, hal ini disebabkan oleh pemecahan protein dalam terigu menjadi senyawa yang lebih sederhana melalui aktivitas proteolitik (Casado et al., 2017). Selain perubahan fisik *sourdough* juga mengalami perubahan kimia yaitu pH.

Dalam pembuatan *sourdough*, terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi pertumbuhan dan aktivitas mikroba pada *sourdough*, diantaranya adalah faktor endogen dari substrat sereal yang digunakan dan parameter proses. Faktor endogen dari substrat sereal meliputi banyaknya karbohidrat, sumber nitrogen (N), vitamin, mineral, lemak, dan aktivitas enzimatis. Sedangkan parameter proses meliputi temperatur, aktivitas air (Aw), oksigen, dan lama fermentasi. Aktivitas mikroba dalam adonan juga harus dinilai berdasarkan kualitas makanan yang dipanggang dengan bantuannya. Kualitas ini ditandai dengan rasa, tekstur, nilai nutrisinya, ukuran dan distribusi pori-pori serta elastisitas dari roti (Arendt et al., 2007).

Roti Manis

Roti adalah salah produk bakery yang sudah dikenal sejak zaman era Neolitikum pada tahun 10.000 SM atau lebih dari 12.000 tahun yang lalu. Roti pertama kali ditemukan di Mesir, dimana roti terbuat dari olahan biji-bijian yang dihaluskan yang kemudian dipanggang (Mondal and Datta, 2008). Roti merupakan produk makanan yang dibuat dari tepung terigu, air dan garam yang difermentasi menggunakan ragi (*saccharomyces cerevisiae*) yang kemudian dipanggang (Suryatna, 2015). Secara umum jenis roti dapat dibedakan atas roti tawar, roti manis dan roti isian (sandwich). Roti manis merupakan adonan yang mengandung 10% gula maupun lebih, bertekstur empuk serta terbentuk dari adonan manis yang terfermentasi. Roti manis adalah roti yang tidak mengandung rasa tawar tetapi memiliki rasa yang manis sehingga roti ini sangat populer dikalangan masyarakat. Menurut Fitria (2013), menyebutkan bahwa dalam setiap 100 gr produk roti manis mengandung banyak gizi seperti kandungan protein 7,96%, lemak 18,61%, kadar air 17,36%, kadar abu 1,24%, serta karbohidrat 54,81%.

Saat ini roti sudah menjadi makanan pokok di beberapa negara, seperti di Eropa. Namun, roti masih dianggap sebagai makanan yang relatif tidak tahan lama karena terjadinya pengerasan struktur ataupun terjadinya pembusukan dari aktivitas mikroba seperti *Penicillium* sp, *Rhizopus stolonifer*, *Mucor* sp, dan *Geotrichum* sp serta terjadinya pengerasan pada roti sehingga para produsen roti banyak menambahkan zat pengawet untuk mempertahankan mutu roti, jika

dikonsumsi secara terus menerus akan berdampak pada kesehatan (Muhariati, 2014). Mengingat bahaya yang ditimbulkan dari bahan pengawet maka membuat masyarakat mulai sadar dan menjalani budaya hidup sehat. Roti dengan penambahan *sourdough* atau biasa disebut roti *sourdough* merupakan roti yang dibuat dengan proses fermentasi secara alami yang melibatkan khamir alami seperti *Candidamili* dan *Lactobacillus* yang terbentuk secara alami dari lingkungan tempat adonan awal (Basoni, 2018). Fermentasi yang dilakukan oleh khamir alami dianggap lebih menguntungkan karena dapat mengurangi biaya penggunaan bahan seperti ragi instan dan bread improver serta dapat mengubah senyawa pada adonan roti menjadi bentuk yang lebih sederhana sehingga penyerapan gizi dari roti dapat berlangsung lebih cepat. Selain itu roti *sourdough* juga memiliki beberapa kelebihan dari roti biasa yaitu tekstur crumb rotinya lebih lembab dan aromanya lebih harum (Setiati, 2018).

Roti *sourdough* juga merupakan jenis roti yang lebih bernutrisi dan mudah untuk dicerna dibandingkan dengan roti biasa, hal ini dikarenakan adanya bakteri *Lactobacillus* yang timbul secara alami dapat membantu mengurangi atau memperlambat tingkat dimana masuknya glukosa ke aliran darah. Hal ini menandakan mengonsumsi roti *sourdough* tidak menyebabkan adanya lonjakan tinggi pada kadar insulin, yang artinya roti ini relatif memiliki indeks glikemik yang rendah. Bakteri asam laktat yang ada juga memberikan aroma asam yang baik pada roti *sourdough*, serta memperbaiki daya cerna dari gluten, mengurangi kemungkinan adanya perkembangan intoleransi terhadap roti (Hadjiandreou, 2016).

Proses pembuatan roti secara umum terdiri dari bahan utama dan bahan pendukung yang nantinya akan ditambahkan pada adonan. Bahan utama dalam pembuatan roti terdiri dari tepung terigu, air, ragi dan garam. Sedangkan bahan pembantu terdiri dari bread improver, susu bubuk, telur, serta gula. Roti *sourdough* berbeda dengan roti pada umumnya. Perbedaan roti *sourdough* dengan roti biasa ialah terletak pada penggunaan raginya. Proses pembuatan roti biasa melibatkan tahap pencampuran dan fermentasi yang relatif sederhana dan ragi yang digunakan merupakan ragi instant atau ragi siap pakai. Namun roti *sourdough* menggunakan ragi alami yang harus dibuat terlebih dahulu (Crowley et al., 2002).

Secara umum tahapan proses pembuatan roti manis dimulai dari pencampuran, peragian, pengadonan, pencetakan dan pemanggangan. Berbeda dengan roti manis *sourdough*, tahapan dalam pembuatan diawali dengan tahap

pencampuran bahan, tahap fermentasi pertama 2 jam disuhu ruang, tahap penimbangan, tahap pembulatan, fermentasi ke-2 selama 2 jam disuhu ruang, tahap pembuangan gas, tahap pembuangan gas, tahap pembenrukan kembali, final fermentasi selama 12 jam disuhu ruang, pemanggangan dan diakhiri dengan pengemasan (Putra, 2018). Pemanfaatan *sourdough* pada pembuatan roti manis menjadikan waktu proofing yang dibutuhkan lebih lama jika dibandingkan dengan penggunaan ragi komersial. Hal ini dikarenakan kultur BAL alami pada *sourdough* diduga membutuhkan waktu yang lebih lama untuk beradaptasi atau cenderung membutuhkan fase lag yang lebih panjang. Selain itu *sourdough* tidak mengandung pemgembang sintesis seperti yang terdapat pada ragi komersial. Oleh karena itu, untuk mencapai kondisi pengembangan yang optimal pada roti dengan menggunakan *sourdough* dibutuhkan waktu hingga 12 jam (Ariyana et al., 2018). Fermentasi bakteri asam laktat pada roti *sourdough* juga terjadi perubahan sifat fisik roti yaitu dapat meningkatkan volume pengembangan dan prositas roti.

Volume pengembangan roti adalah kemampuan roti dalam menambah ukurannya sebelum dan sesudah proses pemanggangan. Semakin tinggi rasio pengembangan roti maka menjadi salah satu indikator proses fermentasi berjalan dengan baik, sehingga semakin baik pula mutu roti tersebut. Penambahan *sourdough* dalam adonan roti manis dapat meningkatkan volume pengembangan. Hal ini disebabkan bakteri asam laktat merupakan mikroba paling dominan pada *sourdough*, selama proses fermentasi BAL pada *sourdough* akan memecah glukosa menjadi asam laktat dan senyawa lain seperti, etanol, asetildehid, diasetil dan senyawa termasuk CO₂. Gas CO₂ yang dihasilkan akan membentuk gelembung yang selanjutnya akan di perangkap dalam adonan sehingga roti manis akan mengembang (Putra, 2018).

Nilai porositas berkaitan dengan volume pengembangan. Porositas roti merupakan rongga-rongga yang terdapat pada permukaan roti. Porositas roti manis mulai terbentuk pada saat proses pembentukan adonan, proses fermentasi sampai pada saat proses pemanggangan karena selama proses fermentasi berlangsung tingkat pengembangan roti akan semakin bertambah, hal itu disebabkan gas yang dihasilkan oleh *sourdough* dapat menyebabkan membesar roti karena terdapat gas CO₂ di dalam matriks sehingga roti menghasilkan pori (Ridho, 2022). Porositas roti manis *sourdough* berbeda dengan porositas roti manis pada umumnya. Porositas roti manis berbentuk pori yang seragam sedangkan roti manis *sourdough* membentuk pori-pori yang besar. Hal ini disebabkan produksi gas CO₂ pada *sourdough* selama fermentasi membentuk gelembung yang besar (Putra, 2018).

Penggunaan starter *sourdough* dalam pembuatan roti sudah banyak dilakukan, hal ini dikarenakan penggunaan *sourdough* pada roti juga terbukti dapat meningkatkan kualitas roti yang dihasilkan. Menurut Mandey (2015), dalam pembuatan roti manis menggunakan konsentrasi starter *sourdough* 15% hal ini mampu memperbaiki aspek sensori dan fisik pada roti yang dihasilkan. Selain itu dalam penggunaan *sourdough* hal yang sangat perlu diperhatikan yaitu konsentrasi yang akan digunakan, hal ini dikarenakan konsentrasi *sourdough* yang ditambahkan kedalam adonan roti akan mempengaruhi kualitas roti yang dihasilkan. Menurut Mert (2014) dalam penelitiannya tentang penggunaan *sourdough* pada roti bebas gluten yang disubstitusi tepung beras, meningkatnya penambahan *sourdough* akan mengurangi pH dan meningkatkan nilai TTA serta dapat memperbaiki mutu sensori roti seperti tekstur, volume roti dan viskositas.

Penggunaan *sourdough* pada roti dapat mempengaruhi kualitas roti yang dihasilkan. Menurut penelitian (Putra, 2018) penggunaan *sourdough* pada roti manis dengan konsentrasi 30% merupakan perlakuan terbaik dalam penelitiannya. Perlakuan ini menghasilkan kadar air yang memenuhi SNI roti manis yaitu 29-33%, volume pengembangan 193,53%, pH 3,60-3,65, total BAL 9,8 log CFU/g, serta aman dikonsumsi sampai 6 hari penyimpanan dengan total kapang <3,18 log CFU/g. Hal ini juga sama dengan hasil penelitian Ariyana et al., (2018), roti manis dengan penambahan *sourdough* sebesar 40% dapat menekan pertumbuhan bakteri sampai hari ke-6 penyimpanan. Lebih lanjut pada penelitian Mohsen et al. (2016) umur simpan roti *sourdough* mengalami perpanjangan hingga 8 hari dibandingkan dengan roti kontrol. Penambahan *sourdough* sebanyak 20% dapat memperlambat tingkat *staling* roti, dalam hal ini tentu akan sangat menguntungkan untuk mencegah kerusakan roti.

Peningkatan masa simpan roti manis yang tambahkan *sourdough* tidak terlepas dari keberadaan bakteri asam laktat yang tumbuh pada *sourdough* baik secara alami maupun dengan penambahan starter tertentu yang sudah diketahui jenisnya. Berdasarkan penelitian Maretna et al (2022) keberadaan bakteri asam laktat pada *sourdough* dibuktikan dengan hasil perhitungan total BAL pada media MRSA yang menunjukkan jumlah mikroba pada *sourdough* berkisar antara 59,33–75,33 log CFU/g. Menurut Ariyana et. al (2018), Total BAL pada *sourdough* mencapai 109 CFU/g. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan Vuyst dan Neysen (2005) yang menyatakan pada adonan yang

difermentasi asam densitas sel biasanya melebihi 108 CFU/g adonan.

Sourdough menghasilkan bakteri asam laktat yang terdiri dari dua jenis bakteri asam laktat yaitu homofermentatif dan heterofermentatif. Bakteri asam laktat jenis homofermentatif adalah bakteri asam laktat yang dapat mengubah glukosa menjadi asam laktat, sedangkan bakteri asam laktat jenis heterofermentatif adalah bakteri asam laktat yang memfermentasi glukosa menjadi asam laktat, etanol atau asam asetat dan CO₂. (Corsetti and Settani, 2007). Reaksi fermentasi yang terjadi pada *sourdough* adalah bakteri asam laktat jenis heterofermentatif yang nantinya menghasilkan asam laktat dan senyawa lain seperti CO₂, etanol, asetaldehid, diasetil serta bahan anti fungi. (Rollan et al, 2010).

Menurut Corsetti and Settani (2007), dalam *sourdough* bakteri asam laktat seperti *Leuconostoc*, *Weissella*, *Pediococcus*, *Lactococcus*, *Enterococcus*, *Streptococcus* dan *Lactobacillus*. Namun strain *Lactobacillus* masih mendominasi *sourdough*. *Lactobacillus* dapat menghasilkan phenyllactic dan asam laktat 4-hydroxy-phenyl yang tetap memiliki aktivitas anti fungi meskipun sudah mengalami proses pemanggangan, asam phenyllactic inilah yang berperan menghambat pertumbuhan kapang seperti *Aspergillus niger* dan *Penicillium roqueforti*. Hal ini sejalan dengan penelitian Putra (2018) dimana total bakteri asam laktat roti manis sebesar 9,08 log CFU/g setelah proses pemanggangan selesai.

4. KESIMPULAN

Berbagai literatur telah mencoba menggunakan *sourdough* sebagai pengganti ragi dalam pembuatan roti. Pemanfaatan starter alami *sourdough* dapat meningkat masa simpan pada roti manis. Selain itu, fermentasi roti dengan menggunakan *sourdough* dapat meningkatkan sifat adonan seperti tekstur dan flavor dari roti, menunda proses *staling*, serta dapat meningkatkan volume pengembangan dan porositas roti. Hasil kajian ini diharapkan dapat menjadi sumber dan memberi wawasan terhadap pembaca dan masyarakat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis dalam menyelesaikan artikel review ini dengan judul "Studi Literatur : Pemanfaatan Starter Alami *Sourdough* Pada Masa Simpan Roti Manis". Dalam melaksanakan penelitian ini tidak lupa saya ucapkan terima kasih kepada seluruh dosen, keluarga dan teman yang banyak membimbing dan membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianti, L. H., 2013. Teknologi Pengawetan Pangan. Alfabeta, Bandung.
- Arendt, E. K., Ryan, L. A. M., and Dal Bello, F. 2007. Impact of *sourdough* on the texture of bread. Food Microbiology, 24(2): 165-174.
- Ariyana, M.D., Amaro, M., Werdiningsih, W., Handayani, B.R., Nazaruddin, N. and Widyastuti, S., 2018. Penambahan Bakteri Asam Laktat Untuk Meningkatkan Kualitas, Keamanan dan Daya Simpan Roti. Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan, 4(2) : 333-342.
- Aplevicz, K.S., Mazo, J.Z., Ilha, E.C., Dinon, A.Z. and Sant'Anna, E.S., 2014. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria and Yeasts from The Brazilian Grape *Sourdough*. Brazilian Journal of Pharmaceutical Sciences, 50(2): 321-327.
- Casado, A., Álvarez, A., González, L., Fernández, D., Marcos, J. L., and Tornadijo, M. E. 2017. Effect of fermentation on microbiological, physicochemical and physical characteristics of *sourdough* and impact of its use on bread quality. Czech Journal of Food Sciences, 35(6) : 496-506.
- Corsetti, A., Gobbetti, M., De Marco, B., Balestrieri, F., Paoletti, F., Russi, L., and Rossi, J. 2001. Combined effect of *sourdough* lactic acid bacteria and additives bread firmness and *staling*. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 48(7): 3044-3051.
- Corsetti, A., and L. Settani, 2007. Lactobacilli in *Sourdough* Fermentation. Food Research International. (40) : 539-558.
- Crowley, P., Schober, T. J., Clarke, C. I., and Arendt, E. K. 2002. The effect of storage time on textural and crumb grain characteristics of *sourdough* wheat bread. European Food Research and Technology, 214(6) : 489-496.
- Czerny, M., and P. Schieberle, 2002. Important Aroma Compounds in fresh Hly Ground Fermentation. Food Microbiology. 37(0) : 2-10
- De Vuyst, L., Van Kerrebroeck, S. and Leroy, F., 2017. Microbial Ecology and Process Technology of *Sourdough* Fermentation. Advances in Applied Microbiology 100: 49-160.
- Djajati, U.S.S. and S.N. Cholifah, 2014. Pembuatan Roti Manis (Kajian Substitusi Tepung Terigu dan Kulit Manggis dengan Penambahan Gluten). Jurnal Rekapang, 8(2): 171-178.
- Fitria, N., 2013. Eksperimen Pembuatan Roti Manis Menggunakan Bahan Dasar Komposit Pati Suweg dengan Tepung Terigu. Universitas Negeri Semarang, Semarang
- Hadjiandreou, E. 2016. How to Make *Sourdough*. Ryland, Peters and Small Ltd. United Kingdom.

- Herlianti, 2021. Pengaruh Konsentrasi Madu Trigona sp. Terhadap Mutu Roti Tawar. Universitas Mataram, Mataram.
- Mandey, 2015. Yoghurt sebagai Starter *Sourdough* dan Aplikasinya dalam Pembuatan Roti Tawar dengan Substitusi Tepung Kedelai. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Maretna, F.W.L.D., Rohaya, S. and Zaidiyah., 2022. Aplikasi Mocaf (modified cassava flour) Menggunakan Ragi Tape dan Ragi Tempe pada Pembuatan *Sourdough*. Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian, 7(2) : 316-322.
- Mert, I.D., Campanella, O.H., Sumnu, G. and Sahin, S., 2014. Gluten-Free *Sourdough* Bread Prepared With Chestnut and Rice Flour. *FOODBALT*. 239-242.
- Muhariati, M. 2014. Bahan Ajar Roti. Universitas Indonesia (UIPress), Jakarta
- Mohsen, S. M., Aly, M. H., Attia, A. A., and Osman, D. B. 2016. Effect of *Sourdough* on Shelf Life, Freshness and Sensory Characteristics of Egyptian Balady Bread. *Journal of Applied & Environmental Microbiology*, 4(2): 39-45.
- Mondal, A., and Datta, A. K. 2008. Bread baking - A review. *Journal of Food Engineering*, 86(4): 465-474.
- Moroni, A.V., E.K. Arendt and F.D. Bello. 2020. Biodiversity Of Lactic Acid Bacteria And Yeast In Spontaneously-Fermented Buckwheat And Teff Sourdoughs. *Journal of Food Microbiology*. 28(3): 497-502.
- Putra, R. K. 2018. Pengaruh Konsentrasi Starter *Sourdough* terhadap Mutu Roti Manis. Universitas Mataram, Mataram .
- Ramadhani, A. N., Fadiati, A., dan Sachriani. (2020). Pengaruh Penggunaan Ragi Alami *sourdough* dengan Penambahan Kentang (*Solanum tuberosum* L) Pada Roti Soft Roll Terhadap Mutu Sensori. In *Jurnal Sains Boga*, 3(1): 35-44).
- Ridho, I., Ulyarti and Mursyid. Pengaruh Substitusi Terigu dengan Tepung Uwi Ungu (*Dioscorea alata*) yang Difermentasi Terhadap Sifat Fisik, Kimia, dan Sensori Roti Tawar. *Jurnal Unja*, 1(1): 1-9.
- Rollan, G., C. L. Garez., A. M. Dallagnol, M.I. Torino and G. Font. 2010. Uptude In Bread Fermentation by Lactic Acid Bacteria. *Formatex*. 1168-1174
- Saeed, M., M.I. Khan, I. Pasha, M.R. Khan, A. Shabbir and W.A. Khan. 2014. Lactic Acid Bacteria in *Sourdough* Fermentation: A safe Approach for Food Preservation. *Pakistan Journal of Food Science*. 24 (4): 211-217.
- Sanggramasari, S., 2018. Penggunaan Air Fermentasi Strawberry Sebagai Natural Starter Dalam Pembuatan Soft Roll. *Jurnal Kajian Bahasa dan Pariwisata*. 5(2): 215-221
- Setiati, D. T. 2018. Pengaruh penggunaan ragi alami ekstrak buah mentimun (*Cucumis sativus* L.) pada pembuatan roti manis terhadap kualitas dan daya terima konsumen. 1-126.
- Suryatna, B. S. 2015. Peningkatan Kelembutan Tekstur Roti Melalui Fortifikasi Rumput Laut (*Euchema Cottoni*). *Teknoboga*, 2(2): 18-25.
- Widodo, R., S.D. Harijanto and D.A. Rosida, 2014. Aspek Mutu Produk Roti Tawar Untuk Diabetesi Berbahan Baku Tepung Porang dan Tepung Suweg. *Jurnal Agroknow*. 2 (1): 1-12.
- Yousif, M. R.G., and S. M. Faid, 2014. Effect of Using Different Types of Yeasts on the Quality of Egyptian Balady Bread. *Journal of American Science*, 10 (2): 100-109.
- Vuyst, L.D. and P. Neysens. 2005. The *Sourdough* Microflora: Biodiversity and Metabolic Interaction. *Trends in Food Science and Technology*, 16: 43-56.