

TEKNOLOGI PERTANIAN

**KARAKTERISTIK ROTI TAWAR DENGAN SUBSTITUSI
TEPUNG GAYAM (*Inocarpus edulis* Forts)**

*CHARACTERISTICS WHITE BREAD BY GAYAM FLOUR
SUBSTITUTION (*Inocarpus edulis* Forts)*

Yudhitya Anggraeni¹, Wiwik Siti Windarti², Yhulia Praptiningsih³
Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember
Jln. Kalimantan 37 Kampus Tegal Boto, Jember 68121 Indonesia
E-mail : dhitacha 047@gmail.com

ABSTRACT

Bread is one type of sponge foods, foods that most of the volume is composed of gas bubbles produced by the yeast in the fermentation process. Innovation of bread making from gayam flour to reduce the use of wheat by utilizing local commodities. The aim of research is to know the influence of amaranth flour substitution on the physical properties, chemical and organoleptic bread and gayam flour determine the maximum amount that can be substituted in the manufacture of bread so that the resulting bread with still good properties and preferred. The research consisted of two phases, namely the manufacture of gayam flour and manufacture of bread with flour substitution gayam. The maximum gayam flour as substituted was 10%. The bread has 91.39% of expand power; 69.4 of *lightness*; 26.43 of *hue*; slices of uniform appearance; 35.30% of water content; 1.74% of ash content; 26.83% of protein content; 1.83% of fat content; 35.10% of carbohydrate content; 2.88 of colour level (a bit like); 2.92 of flavor level (a bit like); 2.96 of appearance slice level (a bit like); 3.12 of taste level (like); 3.24 of texture level; 3.12 of sprain level (like).

Keywords: gayam flour, white bread.

ABSTRAK

Roti tawar merupakan salah satu jenis makanan yang berbentuk *sponge*, yaitu makanan yang sebagian besar volumenya tersusun dari gelembung-gelembung gas yang dihasilkan oleh *yeast* pada proses fermentasi. Inovasi pembuatan roti tawar dari tepung gayam yang bertujuan untuk mengurangi penggunaan terigu dengan memanfaatkan komoditi lokal. Tujuan penelitian yaitu mengetahui pengaruh substitusi tepung gayam terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik roti tawar dan mengetahui jumlah tepung gayam maksimal yang dapat disubstitusikan pada pembuatan roti tawar sehingga dihasilkan roti tawar dengan sifat-sifat masih baik dan disukai. Pelaksanaan penelitian terdiri dari dua tahap yaitu pembuatan tepung gayam dan pembuatan roti tawar dengan substitusi tepung gayam. Tingkat tepung gayam maksimal yang dapat disubstitusikan sebanyak 10%. Roti tawar yang dihasilkan mempunyai daya kembang 91,39%; *lightness* 69,4; *hue* 103,23; kenampakan irisan yang seragam; kadar air 35,30%; kadar abu 1,74%; kadar protein 26,83%; kadar lemak 1,83%; kadar karbohidrat 35,10%; tingkat kesukaan warna 2,88 (agak suka); tingkat kesukaan aroma 2,92 (agak suka); tingkat kesukaan kenampakan irisan 2,96 (agak suka); tingkat kesukaan rasa 3,12 (suka); tingkat kesukaan tekstur 3,24 (suka); tingkat kesukaan keseluruhan 3,12 (suka).

Kata kunci: Tepung gayam, roti tawar.

How to cite: Yudhitya Anggraeni, Wiwik Siti Windarti, Yhulia Praptiningsih 2015. Karakteristik Roti Tawar dengan Substitusi Tepung Gayam (*Inocarpus edulis* Forts).

PENDAHULUAN

Roti tawar adalah salah satu jenis makananyang berbentuk *sponge* yang sebagian besar volumenya tersusun dari gelembung-gelembung gas yang difermentasi oleh ragi roti (Wijayanti, 2007). Terigu sebagai bahan utama dalam pembuatan roti tawar. Konsumsi terigu di Indonesia yang semakin meningkat perlu diupayakan suatu alternatif untuk mengurangi penggunaan terigu dalam pembuatan roti khususnya roti tawar. Salah satu alternatif bahan hasil pertanian yang layak untuk dikembangkan dan dapat disubstitusikan dalam pembuatan roti tawar yaitu tepung gayam.

Gayam (*Inocarpus edulis* Fors) merupakan salah satu biji yang diperoleh dari tanaman keras dan sifatnya musiman yaitu tahunan. Biji gayam dapat diolah menjadi tepung sehingga dapat memperpanjang umur simpan gayam dan penggunaannya lebih mudah. Biji gayam mengandung karbohidrat yang cukup tinggi yaitu 85,22% (Eny, 1998) dan kadar air 50,11% (Indah dkk, 2002) sehingga dapat menjadi bahan sumber karbohidrat. Kandungan pati yang terdapat pada biji gayam yaitu 41,6% - 60% (Sinsarti dan Hardiman, 1981). Selama ini, bahan utama dalam pembuatan roti tawar adalah tepung gandum (terigu) sehingga mengakibatkan impor gandum semakin meningkat. Pada tahun 2013 jumlah impor gandum sebesar 6,37 juta ton dan pada tahun 2014 jumlah impor gandum mencapai 7,43 juta ton (Badan Pusat Statistik, 2014). Tingginya angka impor gandum akan mempengaruhi ketahanan pangan di Indonesia.

Adanya perbedaan jumlah pati, sifat-sifat dan tidak adanya gluten pada tepung gayam dapat berpengaruh terhadap karakteristik roti tawar yang dihasilkan terutama tekstur dan daya kembang. Jumlah substitusi tepung gayam dalam pembuatan roti tawar perlu dibatasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung gayam terhadap sifat fisik, kimia dan organoleptik roti tawar serta mengetahui jumlah tepung gayam maksimal yang dapat disubstitusi pada pembuatan roti tawar sehingga dihasilkan roti tawar dengan sifat-sifat masih baik dan disukai.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat. Bahan baku pembuatan roti tawar adalah terigu, tepung gayam, mentega putih (shortening), gula, garam, ragi roti, air dan susu

bubuk dancow (full krim). Bahan kimia yang diperlukan aquades, petroleum benzene, H₂SO₄, NaOH, alkohol dan HCL. Alat-alat yang digunakan meliputi *colour reader*, eksikator, *rheotex*, tabung kjedhal, tanur, botol timbang, kurs porselin, corong, *soxhlet*, pipet volume, bulp pipet, stopwatch, alat-alat gelas dan alat bantu lainnya.

Pembuatan Tepung Gayam. Pembuatan tepung gayam diawali dengan pengupasan buah gayam, pengupasan biji gayam dari kulit arinya, pencucian, pengecilan ukuran, perendaman asam sitrat 0,5% selama 30 menit, pencucian, *blanching* selama 5 menit, pengeringan 3-4 hari dengan sinar matahari, penggilingan dan pengayakan dengan ayakan 80 mesh.

Pembuatan roti tawar. Pembuatan roti tawar diawali dengan pencampuran bahan, pengadonan I selama ± 5 menit, pengadonan II sampai kalis selama ± 5 menit, pembulatan adonan, fermentasi I selama ± 30 menit, penggilasan, penggulungan, Fermentasi II (*proofing*) selama ± 60 menit dengan suhu 40°C dan pemanggangan.

Formulasi Roti Tawar. Formulasi didasarkan pada perbandingan jumlah terigu dan tepung gayam meliputi, A0 (100% terigu); A1 (95% terigu : 5% tepung gayam); A2 (90% terigu : 10% tepung gayam); A3 (85% terigu ; 15% tepung gayam); A4 (80% terigu : 20% tepung gayam); A5 (75% terigu : 25% tepung gayam).

Rancangan Percobaan. Rancangan percobaan yang digunakan pada penelitian ini adalah RAL (Rancangan Acak Lengkap) dengan tiga kali ulangan dari tiap perlakuan dan konsentrasi substitusi tepung gayam dan terigu. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan DNMR (Duncan New Multiple Range Test) dengan taraf uji 5%.

Metode Analisis. Roti tawar yang dihasilkan kemudian dianalisis. Prosedur analisis meliputi:

Sifat fisik

Daya kembang menggunakan metode *seed Displacement Test*. (Bakri, 1990). Daya kembang merupakan perbandingan kenaikan volume roti tawar dengan volume adonan awal. Pengukuran volume cetakan dilakukan dengan memasukkan

millet dalam cetakan adonan sampai permukaan rata, setelah itu millet diukur volumenya dengan gelas ukur (volume adonan). Pengukuran volume adonan sebelum dioven dilakukan dengan menggunakan cetakan yang sudah diketahui volumenya, kemudian mengisinya dengan millet sampai batas yang dikehendaki dan dicatat volumenya sebagai V_1 . Volume roti yang telah dioven diukur dengan memasukkan millet pada wadah yang berisi roti tawar sampai tanda batas, kemudian millet diukur pada gelas ukur sebagai V_2 . Mula-mula untuk mengukur daya kembang roti tawar langkah pertama yang dilakukan yaitu mengukur volume cetakan (V_1), kemudian mengukur volume adonan ($V_1 - V_2$), volume roti tawar ($V_1 - V_3$) selanjutnya dilakukan pengukuran daya kembang roti tawar.

Tekstur menggunakan *rheotex*. Power *rheotex* dinyalakan, jarum *rheotex* diletakkan tepat pada papan tempat uji. Kemudian jarak diatur dengan kedalaman 10 mm, dengan menekan tombol distance dan tombol hold secara bersamaan. Kemudian letakkan roti tawar dengan ketebalan 2,5 cm pada tempat uji tepat dibawah jarum *rheotex*, selanjutnya tekan tombol start selama beberapa detik sampai terdengar tanda bunyi selesai kemudian dilanjutkan dengan membaca angka yang ditunjukkan jarum *rheotex* yaitu dengan satuan g/mm. Pengukuran ini dilakukan sebanyak 10 kali dan hasil akhir diperoleh dari nilai rata-rata angka *rheotex*.

Warna (*lightness* dan *hue*) menggunakan *colour reader*. Pengamatan terhadap warna menggunakan Colour Reader. Langkah pertama yang dilakukan yaitu tekan tombol on pada Colour Reader selanjutnya pengukuran diawali dengan standarisasi alat menggunakan keramik standart yang mempunyai nilai L, a dan b. Kemudian ujung lensa alat ditempelkan pada permukaan roti tawar yang akan diamati. Pengukuran dilakukan sebanyak n kali pada permukaan roti tawar yang berbeda-beda dan dirata-rata.

Kenampakan irisan menggunakan metode pemotretan. Roti tawar yang telah diiris dengan ketebalan 1,5 cm kemudian diletakkan diatas alas putih dan dilakukan pemotretan.

Stalling. Setiap roti tawar dengan masing-masing perlakuan dipotong menjadi empat bagian dan dikemas dalam plastik, kemudian dimasukkan dalam kotak ultraviolet selama 30 menit setelah itu matikan kotak ultraviolet dan biarkan sampel roti tawar didalamnya. Roti tawar yang telah disimpan tersebut diamati tekstur setiap hari mulai dari hari ke-0 sampai hari ke-3. Pengukuran tekstur (menggunakan *rheotex*).

Sifat kimia

Kadar air metode *Thermogravimetri* (Sudarmadji dkk, 1992). Bahan yang telah dihaluskan ditimbang sebanyak 2 gram kemudian dimasukkan kedalam botol timbang yang telah diketahui beratnya. Kemudian bahan yang dikeringkan dalam oven suhu 100–105⁰ C selama 3-5 jam, selanjutnya didinginkan dalam desikator dan ditimbng. Bahan kemudian dimasukkan lagi dalam oven selama 30 menit, didinginkan dalam desikator dan kemudian ditimbang. Perlakuan ini diulangi sampai tercapai berat konstan.

Kadar abu metode langsung (Sudarmadji dkk, 1997). Pengukuran kadar abu dilakukan dengan metode langsung yaitu dengan menimbang kurs porselin yang telah dikeringkan dalam oven dan didinginkan dalam eksikator (A gram). Kemudian sebanyak 2 gram sampel dimasukkan pada kurs porselin dan ditimbang (B gram) lalu dibakar dalam tanur pada suhu 300⁰ C sampai tidak berasap. Proses pengabuan dilanjutkan pada suhu 500-600⁰ C sampai pengabuan sempurna (± 4 jam). Sampel yang telah di abukan didinginkan dalam eksikator dan ditimbang (C gram).

Kadar protein metode mikro Kjeldhal (Sudarmadji dkk, 1997). Sampel ditimbang sebanyak 0,25 gram kemudian dimasukkan dalam labu *kjeldhal*. Ditambah 5 ml H₂SO₄ pekat dan 0,9 gram selenium. Dipanaskan mula-mula dengan api kecil, kemudian dibesarkan sampai larutan berwarna jernih. Setelah itu, ditambahkan 5 ml aquadest bila larutan telah dingin. Larutan kemudian didestilasi dan destilat ditampung didalam erlenmeyer yang diisi dengan 15 ml asam boraks 4% dan 2 tetes indikator mmb. Larutan kemudian dititrasi dengan HCL 0,1 N hingga

terjadi perubahan warna menjadi biru agak keunguan.

Kadar lemak metode Soxhlet (Sudarmadji dkk, 1997). Sebanyak 2 gram sampel yang telah dihaluskan dimasukkan kedalam tabung ekstraksi soxhlet dalam thimble atau kertas saring yang diketahui beratnya. Air pendingin dialirkan melalui kondensor dalam tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi dengan pelarut petroleum benzene secukupnya selama 4-5 jam. Setelah residu diaduk, ekstraksi dilanjutkan lagi selama 2 jam dengan pelarut yang sama. Sampel kemudian diambil dan dioven pda suhu 60 °C dan ditimbang (diulang beberapa kali hingga didapat berat konstan). Kadar lemak dihitung dengan mengurangkan berat kertas saring.

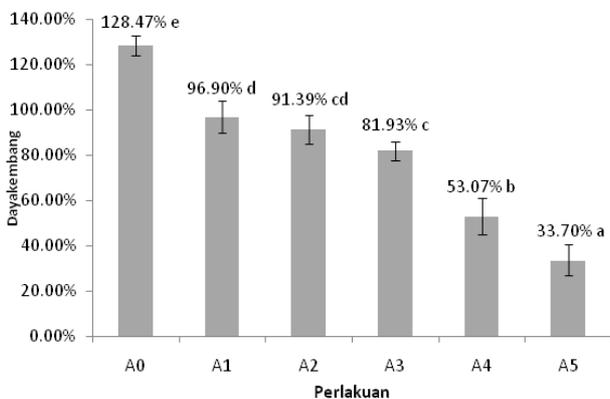
Kadar karbohidrat metode *Charbohydrate by difference* (Apriyantono, 1989). Penentuan karbohidrat secara *by difference* dihitung sebagai selisih dari 100% dikurangi dengan kadar air, abu, protein dan lemak.

Sifat organoleptik menggunakan uji hedonik (kesukaan). Panelis yang berjumlah 25 orang panelis mahasiswa Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember dengan parameter yang diuji warna, aroma, tekstur, rasa, kenampakan irisan dan keseluruhan. Skor yang digunakan adalah 5 (sangat suka), 4 (suka), 3 (agak suka), 2 (tidak suka), dan 1 (sangat tidak suka).

HASIL

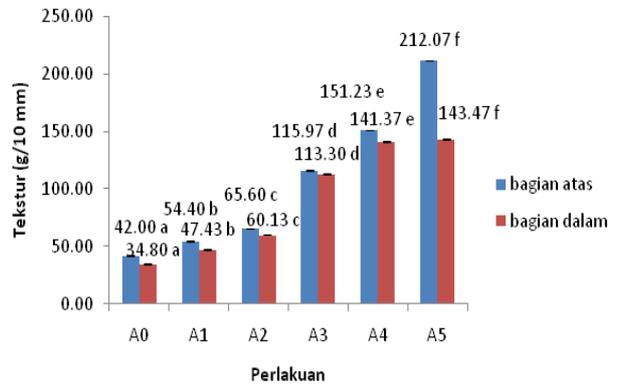
Sifat Fisik

Daya kembang. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 1.



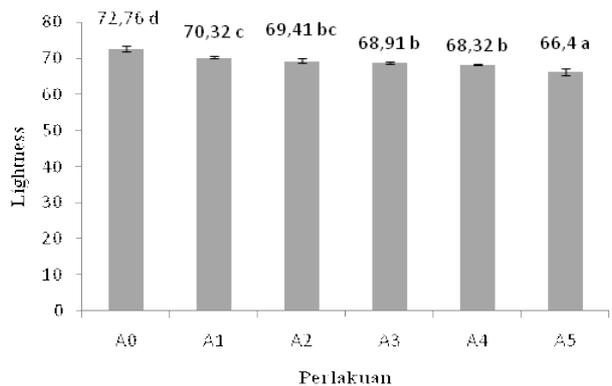
Gambar 1. Daya Kembang Roti Tawar

Tekstur. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 2.



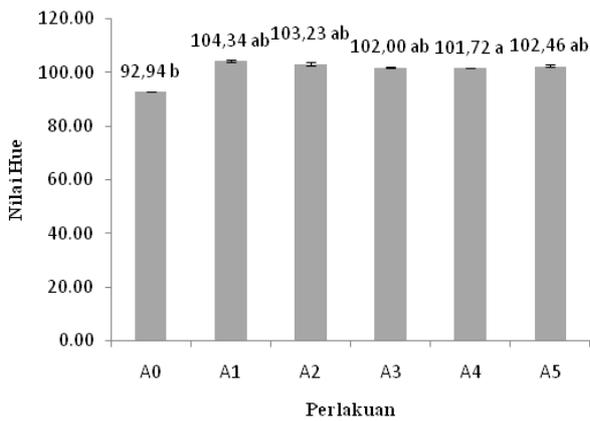
Gambar 2. Tekstur Roti Tawar

Lightness. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) sedangkan pada perlakuan A2 terhadap A3 dan A4 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 3.



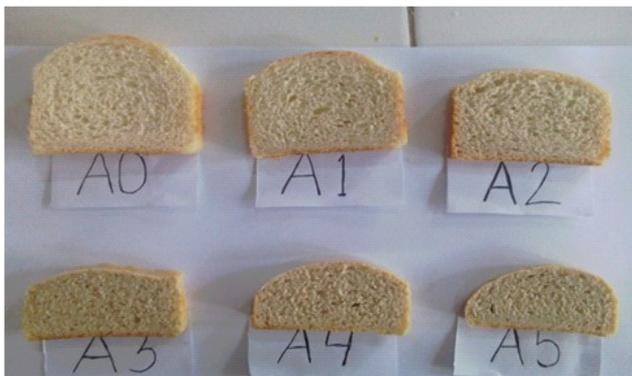
Gambar 3. Lightness Roti Tawar

Hue. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3 dan A5 tidak beda nyata (TBN) sedangkan pada perlakuan A0 terhadap A4 beda nyata (BN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.



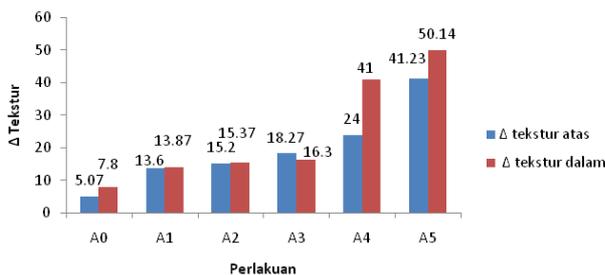
Gambar 4. Hue Roti Tawar

Kenampakan irisan. Ciri kenampakan irisan roti tawar adalah berongga udara kecil dan merata. Kenampakan irisan roti tawar dilakukan dengan mengiris bagian tengah roti tawar. Kenampakan irisan roti tawar dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Kenampakan irisan Roti Tawar

Stalling. Semakin tinggi nilai Δ stalling maka semakin tinggi tingkat kekerasan tekstur roti tawar. Nilai Δ stalling tekstur roti tawar dapat dilihat pada Gambar 6.

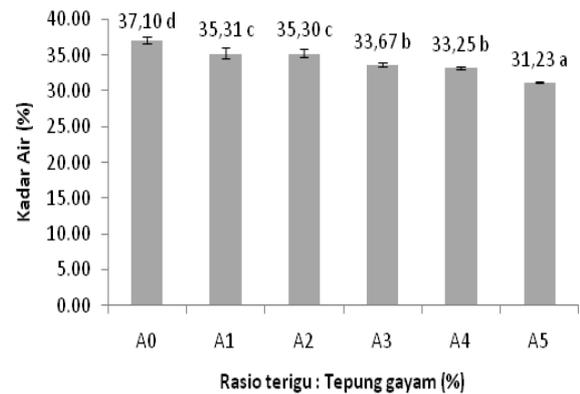


Gambar 6. Stalling Roti Tawar

Sifat Kimia

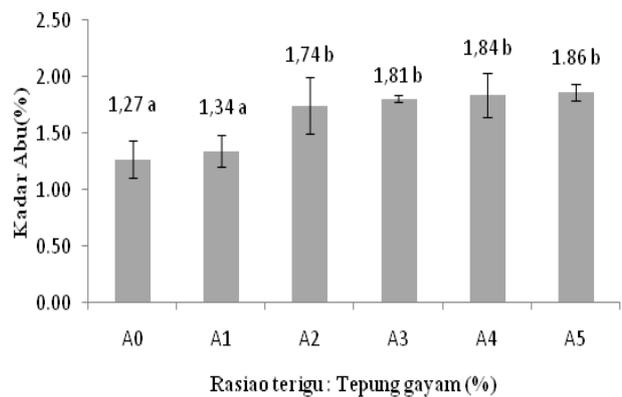
Kadar air. Berdasarkan hasil sidik ragam kadar air roti tawar substitusi tepung gayam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata

(BN). Sedangkan, pada perlakuan A2 terhadap A3 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 7.



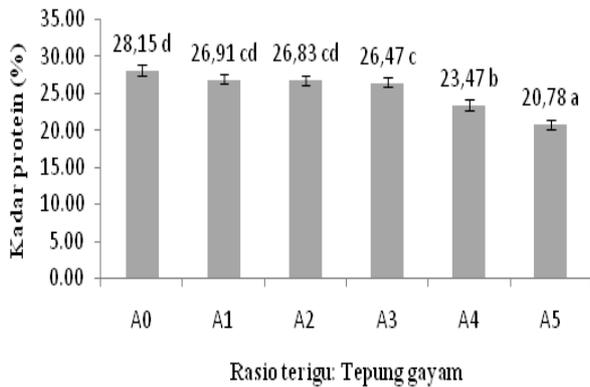
Gambar 7. kadar Air Roti Tawar

Kadar abu. Berdasarkan hasil sidik ragam kadar abu roti tawar substitusi tepung gayam pada taraf uji 5% menunjukkan bahwa perlakuan A0 dan A1 terhadap A2, A3, A4, A5 berpengaruh nyata (BN) sedangkan A0 terhadap A1 tidak beda nyata (TBN) dan A2 terhadap A3, A4 dan A5 tidak beda nyata (TBN).Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 8.



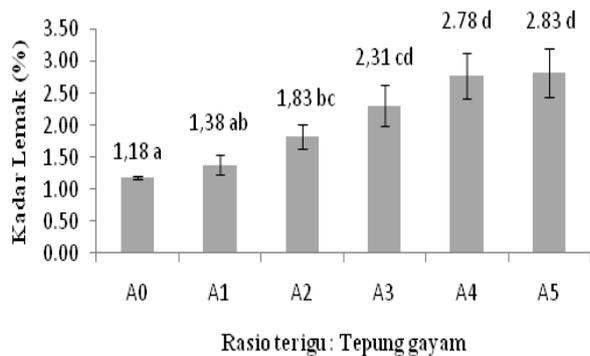
Gambar 8. Kadar Abu Roti Tawar

Kadar protein. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 berpengaruh nyata (BN) hal ini dikarenakan adanya substitusi tepung gayam sangat berpengaruh nyata terhadap kadar protein yang dihasilkan. Sedangkan, perlakuan A1 terhadap A2 tidak beda nyata (TBN) Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 9.



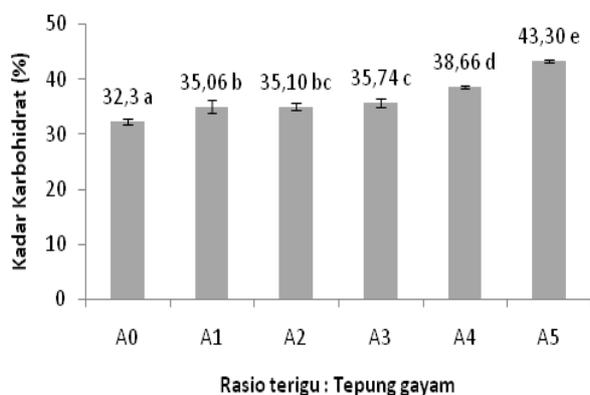
Gambar 9. Kadar Protein Roti Tawar

Kadar lemak. Berdasarkan hasil sidik ragam roti tawar substitusi tepung gayam taraf 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1 dan A4 terhadap A5 tidak beda nyata (TBN) sedangkan pada perlakuan A0 terhadap A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 10.



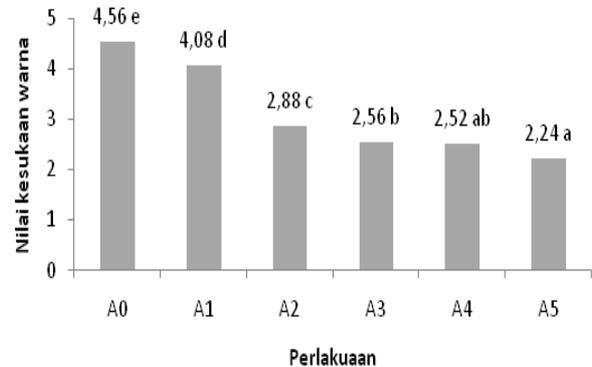
Gambar 10. Kadar Lemak Roti Tawar

Kadar karbohidrat. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 11.



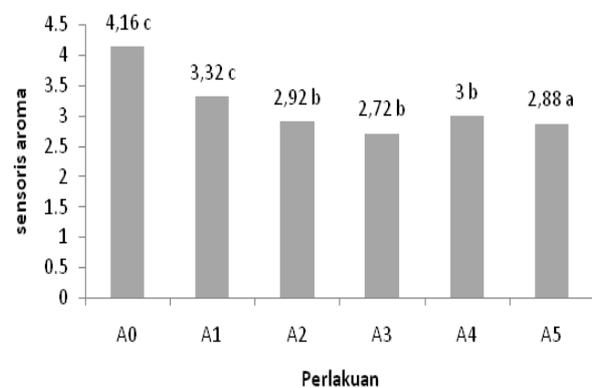
Sifat Organoleptik

Kesukaan warna. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) sedangkan pada perlakuan A3 terhadap A4 dan A4 terhadap A5 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 12.



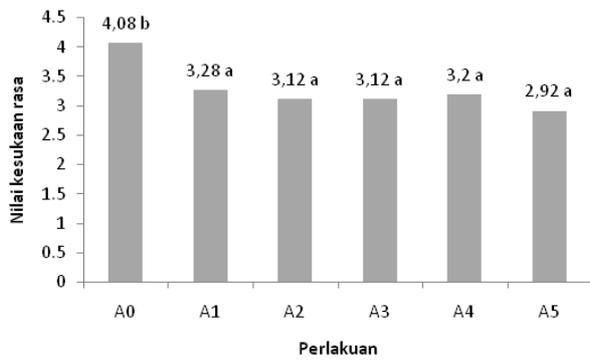
Gambar 12. Kesukaan Warna Roti Tawar

Kesukaan aroma. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% dengan menggunakan DNMRT menunjukkan bahwa A5 terhadap perlakuan A0, A1, A2, A3 dan A4 berbeda nyata (BN), perlakuan A0 terhadap A1 tidak beda nyata (TBN) sedangkan pada perlakuan A2, A3 dan A4 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 13.



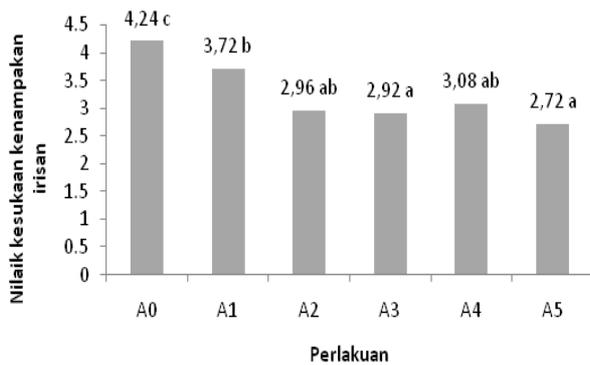
Gambar 13. Kesukaan Tekstur Roti Tawar

Kesukaan rasa. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa A0 sebagai kontrol dengan perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 berbeda nyata (BN). Sedangkan perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 tidak berbeda nyata (TBN) Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 14.



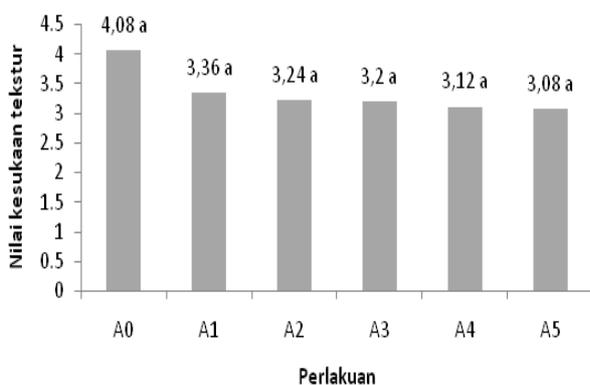
Gambar 14. Kesukaan Rasa Roti Tawar

Kesukaan kenampakan irisan. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% menunjukkan bahwa tingkat kesukaan kenampakan irisan panelis terhadap roti tawar berbeda nyata (BN). Dari analisis lanjut menggunakan DNMRT diketahui bahwa A0 berbeda nyata (BN) dari perlakuan A1, A2, A3, A4, dan A5. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 15.



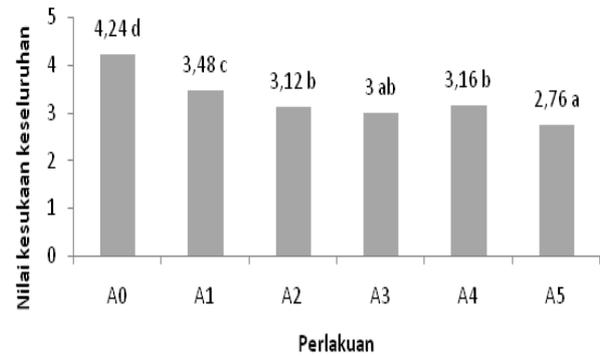
Gambar 15. Kesukaan Kenampakan Irisan Roti Tawar

Kesukaan tekstur. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 16.



Gambar 16. Kesukaan Tekstur Roti Tawar

Kesukaan keseluruhan. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 17.



PEMBAHASAN

Sifat Fisik

Daya kembang. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 1.

Hasil menunjukkan bahwa semakin besar penambahan tepung gayam maka daya kembang roti tawar yang dihasilkan semakin kecil. Hal ini dikarenakan adanya substitusi tepung gayam maka kandungan gluten dalam adonan semakin rendah sehingga peranan gluten sebagai merangkap udara dan mempertahankan perkembangan volume semakin lemah dikarenakan tepung gayam tidak mengandung gluten.

Tekstur. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 2.

Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung gayam maka tekstur roti tawar semakin keras dan semakin sedikit penambahan tepung gayam maka tekstur roti tawar yang dihasilkan semakin empuk. Hal ini dikarenakan tidak adanya kandungan gluten pada tepung gayam maka mempengaruhi daya kembang roti tawar sehingga semakin rendahnya daya kembang pada roti tawar maka tekstur yang dihasilkan semakin keras.

Lightnes. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa beda nyata (BN)

antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 3.

Hasil menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung gayam maka warna *lightness* yang dihasilkan semakin menurun. Hal ini dikarenakan tepung gayam memiliki warna yang lebih gelap dibandingkan terigu. Tepung gayam memiliki derajat putih 47,5 sehingga memiliki warna putih kecoklatan (Kurniawan, 1998) sedangkan derajat putih pada terigu sebesar 74,94-76,38 (Murtini dkk, 2005).

Hue. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1, A2, A3 dan A5 tidak beda nyata (TBN) sedangkan pada perlakuan A0 terhadap A4 beda nyata (BN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 4.

Hasil menunjukkan bahwa nilai *Hue* yang dihasilkan yaitu 92,94-104,34. Nilai *Hue* 90-126 menunjukkan berwarna *yellow* (Hutching, 1999). Adanya perbedaan nilai derajat putih pada tepung gayam dan terigu sangat mempengaruhi nilai *Hue* yang dihasilkan.

Kenampakan irisan. Ciri kenampakan irisan roti tawar adalah berongga udara kecil dan merata. Kenampakan irisan roti tawar dilakukan dengan mengiris bagian tengah roti tawar. Kenampakan irisan roti tawar dapat dilihat pada Gambar 5.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung gayam maka kenampakan irisan roti tawar yang dihasilkan pori-porinya kurang seragam dan tidak lembut. Penambahan tepung gayam yang semakin tinggi akan menurunkan jumlah gluten dalam adonan, sehingga fungsi gluten untuk merangkap gas dalam adonan semakin lemah. Hal tersebut akan menyebabkan roti tawar tidak dapat mengembang secara sempurna sehingga dihasilkan kenampakan irisan yang kasar dan tidak seragam.

Stalling tekstur. Semakin tinggi nilai Δ *stalling* maka tekstur roti tawar mengalami peningkatan kekerasan selama penyimpanan tiga hari. Δ *stalling* dapat dilihat pada Gambar 6.

Hal ini dikarenakan semakin banyak substitusi tepung gayam dapat meningkatkan nilai tekstur roti tawar yang dihasilkan sehingga menyebabkan tekstur roti tawar semakin keras. Terjadinya

kekerasan roti tawar selama penyimpanan diduga karena tepung gayam memiliki kandungan pati lebih rendah 41,6-60% (Sinsarti dan Hardiman, 1981) dibandingkan kandungan pati pada terigu 65-70% (Koswara, 2006) sehingga kemampuan mengikat air pada bahan berkurang dan menyebabkan kekerasan pada roti meningkat.

Sifat kimia

Kadar air. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa perlakuan A0 terhadap A1 tidak beda nyata (TBN) dikarenakan jumlah tepung gayam yang disubstitusikan tidak terlalu besar yaitu 5%. Sedangkan pada, perlakuan A0 terhadap A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) dikarenakan jumlah tepung gayam yang disubstitusikan semakin banyak sehingga berpengaruh nyata terhadap kadar air roti tawar yang dihasilkan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 7.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung gayam maka kadar air roti tawar yang dihasilkan cenderung semakin rendah. Kecenderungan tersebut disebabkan berasal dari bahan dasar yang digunakan yaitu kadar air tepung gayam yaitu 9,86% (Kurniawati, 1998) dan kadar air terigu yaitu 14,5% (Departemen Kesehatan RI, 1996) serta kandungan pati dan protein pada terigu lebih besar dibandingkan tepung gayam.

Kadar abu. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 8.

Hasil menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa semakin banyak penambahan tepung gayam maka kadar abu roti tawar yang dihasilkan semakin tinggi dan semakin sedikit penambahan tepung gayam maka kadar abu roti tawar semakin rendah. Hal ini dikarenakan kadar abu tepung gayam 1,95% lebih tinggi dibandingkan kadar abu terigu 0,66% (Hardiansyah, 1995).

Kadar protein. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 9.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung gayam pada roti tawar maka

kadar protein yang dihasilkan semakin rendah. Sedangkan semakin rendah penambahan tepung gayam kadar protein yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kadar protein tepung gayam lebih rendah dibandingkan kadar protein terigu. Tepung gayam memiliki kadar protein 8,87% (Eny, 1998) dan kadar protein terigu 10,01% (Marahastuti, 1993) sehingga sangat berpengaruh pada kadar protein roti tawar yang dihasilkan.

Kadar lemak. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa pada perlakuan A0 terhadap A1 tidak beda nyata (TBN) dikarenakan substitusi tepung gayam yang ditambahkan tidak terlalu besar yaitu 5%. Pada perlakuan A0 terhadap A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) dikarenakan substitusi tepung gayam yang ditambahkan semakin banyak sehingga berpengaruh nyata terhadap kadar lemak roti tawar yang dihasilkan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 10.

Hasil menunjukkan bahwa semakin tinggi penambahan tepung gayam pada roti tawar maka kadar lemak yang dihasilkan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan kadar lemak yang dimiliki tepung gayam lebih besar dibandingkan terigu. Kadar lemak tepung gayam yaitu 2,95% (Eny, 1998) dan kadar lemak terigu 1,48% (Hardiansyah, 1995).

Kadar karbohidrat. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 11.

Hasil menunjukkan bahwa penambahan tepung gayam mempengaruhi nilai kadar karbohidrat pada roti tawar yang dihasilkan. Hal ini diduga bahwa karbohidrat tepung gayam 86,32 dan serat 7,10% (Kurniawati, 1998) lebih besar dibandingkan karbohidrat terigu 71,54 dan serat 0,40% (Departemen Kesehatan RI, 1996). Sehingga semakin besar substitusi tepung gayam yang ditambahkan maka kadar karbohidrat roti tawar yang dihasilkan semakin tinggi.

Sifat organoleptik

Kesukaan warna. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) sedangkan pada perlakuan A2, A3, A4 dan A5 tidak beda nyata (TBN). Setelah

dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 12.

Hasil menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,56 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 2,24 (agak suka). Hasil uji nilai kesukaan warna terhadap produk meningkat seiring dengan tingkat penambahan tepung gayam. Semakin tinggi substitusi tepung gayam maka cenderung menurunkan penilaian kesukaan panelis terhadap warna roti tawar.

Kesukaan aroma. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) sedangkan pada perlakuan A2, A3, A4 dan A5 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 13.

Hasil menunjukkan bahwa tingkat kesukaan aroma terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,16 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 2,88 (agak suka). Hal ini dikarenakan pada kontrol hanya menggunakan terigu dan tidak ada substitusi tepung gayam. Hasil uji nilai kesukaan panelis terhadap parameter aroma meningkat seiring dengan tingkat substitusi tepung gayam yang ditambahkan. Aroma khas roti tawar substitusi tepung gayam disebabkan adanya senyawa folatil yang terkandung dalam biji gayam.

Kesukaan rasa. Berdasarkan hasil sidik ragam taraf uji 5% A0 terhadap A1, A2, A3, A4 dan A5 beda nyata (BN) sedangkan pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5 tidak beda nyata (TBN). Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 14.

Hasil bahwa tingkat kesukaan rasa terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,08 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 2,92 (agak suka). Rasa yang terdapat pada roti tawar merupakan kombinasi dari penambahan terigu, tepung gayam, gula, mentega putih, ragi roti dan garam. Diduga dengan adanya penambahan tepung gayam yang semakin banyak dapat menghasilkan rasa yang

semakin tajam. Tepung gayam mengandung amilopektin. Amilopektin pada tepung gayam berpengaruh pada sensori gayam terutama rasa (Susilowati, dkk, 2003).

Kesukaan kenampakan irisan. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 15.

Hasil menunjukkan bahwa tingkat kesukaan kenampakan irisan terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,24 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 2,72 (agak suka). Perbedaan antara kontrol dengan perlakuan dapat dimaklumi karena pada dasarnya bahan dasar roti tawar yang digunakan adalah terigu, sedangkan pada perlakuan merupakan substitusi dari tepung gayam.

Kesukaan tekstur. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 16.

Hasil menunjukkan bahwa tingkat kesukaan warna terhadap terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,08 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 3,08 (suka). Hal tersebut dikarenakan adanya substitusi tepung gayam yang ditambahkan dapat mempengaruhi tekstur roti tawar. Tidak adanya gluten pada tepung gayam sehingga kemampuan untuk merangkap udara dan mempertahankan volume pada adonan berkurang sehingga roti tawar yang dihasilkan tidak dapat mengembang dan teksturnya menjadi keras.

Kesukaan keseluruhan. Berdasarkan hasil sidik ragam dengan taraf uji 5% menunjukkan beda nyata (BN) antar perlakuan. Setelah dilakukan uji DNMRT diperoleh hasil seperti pada Gambar 17.

menunjukkan bahwa tingkat kesukaan keseluruhan terhadap roti tawar tertinggi terdapat pada perlakuan A0 (kontrol) yaitu 4,24 (sangat suka) dan kesukaan warna terendah pada perlakuan A5 (terigu 75% : tepung gayam 25%) yaitu 2,76 (agak suka). Perbedaan dikarenakan

pada dasarnya roti tawar yang dikenal selama ini berbahan dasar terigu, sedangkan pada perlakuan merupakan substitusi dari tepung gayam sehingga panelis kurang menyukai roti tawar pada perlakuan A1, A2, A3, A4 dan A5.

KESIMPULAN

Substitusi tepung gayam dalam pembuatan roti tawar berpengaruh terhadap volume pengembangan, menurunkan kadar air dan kadar protein, meningkatkan kadar abu, kadar lemak dan meningkatkan kadar karbohidrat, meningkatkan tekstur, membentuk kenampakan irisan yang kurang kompak dan kurang seragam serta mempengaruhi tingkat kesukaan. Tingkat tepung gayam maksimal yang dapat disubstitusikan sebanyak 10%. Roti tawar yang dihasilkan pada perlakuan A2 (tepung gayam 10% dan terigu 90%).

UCAPAN TERIMAKASIH

Peneliti mengucapkan banyak terimakasih kepada seluruh Bapak/Ibu dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember serta semua pihak yang telah membantu terselesainya penelitian yang dilakukan oleh penulis.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, F. 1990. Mempelajari Sifat Fisik, Organoleptik, Dari Nilai Gizi Protein Makanan Bayi dari Campuran Tepung Beras, Konsentrat Protein Jagung dan Tepung Tempe. *Tesis*. Bogor: Fakultas pascasarjana. IPB.
- Apriyantono, A. 1989. *Analisis Pangan*. Bogor: PAU Pangan dan Gizi IPB.
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2014. *Produktivitas dan Nilai Impor Gandum di Indonesia*. <http://www.bps.go.id> [Diakses tanggal 24 Februari: 2015].
- Eny. K. 1998. Pemanfaatan Tepung Gayam (*Inocarpus edulis* Fors) untuk Pembuatan Biskuit dalam Rangka Penganekaragaman Pangan. *Skripsi*. Bogor: Jurusan Gizi Masyarakat dan Sumberdaya Keluarga.

Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor.

Hardiansyah dan Martino. 1995. *Gizi Terapan*. Bogor: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. IPB.

Hutagalung, H. 2004. *Karbohidrat*. Bagian Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran. Sumatera: Universitas Sumatera Utara. [Diakses tanggal 26 September 2015].

Marahastuti, K. 2002. Karakteristik Tepung dan Pati Ubi Jalar (*Ipomoea batatas*. L) serta Pemanfaatannya untuk Pembuatan Biskuit dalam Upaya Diverifikasi Pangan. *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian.

Wijayanti, Y.R. 2007. Substitusi tepung Gandum (*Triticum aestivum*) dengan Tepung Garut (*Maranta arundinacea* L) Pada Pembuatan Roti Tawar. *Skripsi*. Yogyakarta: Fakultas Teknologi Pertanian. UGM.