

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum warohmatullohi wabarokatuh, dengan memanjatkan puji dan rasa syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia dan ridho-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik Usulan Penelitian ini diajukan untuk memenuhi syarat tugas akhir Program Studi Jurusan Teknologi Pangan, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan Bandung.

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyusunan Usulan Penelitian ini, sehingga penulis mampu menyelesaikan proposal ini dengan baik. Ucapan terimakasih secara khusus penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Wisnu Cahyadi., M.Si dan Dr. Ir Yusep Ikrawan, M. Eng. selaku Dosen Pembimbing yang telah banyak memberikan bantuan, masukan, pengarahan, serta penjelasan kepada penulis selama penyusunan proposal usulan penelitian.
2. Dra., Hj. Ela Turmala, M.Si., selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung.
3. Orang tua tersayang (Hidayat dan Iyah Samsiah), dan brother and sister (Irvan Eka Gumelar dan Seni Nurisa) yang selalu memberikan motivasi, harapan dan menjadi penyemangat terbesar bagi penulis dalam menggapai keberhasilan penulis.
4. Seluruh teman-teman Vinda, Yodita, Dina, Puspita, Suci, Intan, Ambu, teman hidup Fanny Megayanti, dan seluruh teman-teman kelas G Program Studi Teknologi Pangan Unpas 2012 yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu,

yang memberikan semangat dan doa serta bersedia untuk berbagi ilmu hingga terselesaikan proposal ini.

5. Seluruh rekan-rekan seperjuangan Teknologi Pangan Angkatan 2012 yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
6. Seluruh rekan-rekan melia, rizki, angga, lukman, bisma, faldi, riza, agung, mirza, pujasera, warung bu lia, satpam kampus yang telah membantu dalam penulisan.

Semoga Allah SWT membalas dengan berlipat ganda atas semua kebaikan yang telah diberikan kepada penulis. Diharapkan Proposal Penelitian ini mampu memberikan manfaat bagi kita semua.

Wassalamu'alaikum warohmatullohi wabarokatuh.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	3
1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
1.5. Kerangka Pemikiran	5
1.6. Hipotesis	7
1.7. Waktu dan Tempat.....	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1. Ubi Ganyong	8
2.2. Sorgum (<i>Sorghum bicolor L</i>).....	9
2.3. Tepung Terigu.....	13
2.4. <i>Spaghetti</i>	15
2.5. Bahan Penunjang.....	16
2.5.1. Telur.....	16
2.5.2. Garam.....	19
2.5.3. Minyak	19
2.5.4. Air	19
III BAHAN DAN METODE PENELITIAN	20
3.1. Bahan dan Alat Penelitian	20
3.1.1. Bahan-bahan yang akan digunakan.....	20
3.1.2. Alat-alat yang akan digunakan.....	20

3.2. Metode Penelitian.....	20
3.2.1. Penelitian Pendahuluan.....	21
3.2.2. Penelitian Utama	21
3.2.3. Rancangan Perlakuan	22
3.2.4. Rancangan Percobaan.....	22
3.2.3. Rancangan Analisis	24
3.2.4. Rancangan Respon	26
3.4. Deskripsi Penelitian.....	26
3.4.1. Deskripsi Penelitian.....	26
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1 Penelitian Pendahuluan	31
4.1.1. Pemilihan Mesin Pengeringan.....	31
4.1.2. Pengeringan	31
4.2. Penelitian Utama	35
4.2.1. Respon Kimia	36
4.2.2. Respon Organoleptik	39
4.2.3. Respon Mikrobiologi.....	45
4.2.4. Penentuan Perlakuan Terbaik.....	46
V KESIMPULAN DAN SARAN	48
5.1. Kesimpulan.....	48
5.2. Saran	48
DAFTAR PUSTAKA	50
LAMPIRAN	53

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tanaman Pohon Sorgum	10
2. Tepung Terigu	13
3. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Proses Pembuatan Spaghetti	29
4. Diagram Alir Penelitian Utama Proses Pembuatan Spaghetti.....	30
5. Prosedur Analisis Kadar Air (Metode Gravimetri).....	54

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan pati dari beberapa serelia	11
2. Komposisi kimia biji sorgum	11
3. Kandungan nilai gizi tepung sorgum dan jenis serelia lainnya	12
4. Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai bahan makanan.....	14
5. Komposisi kimia telur	18
6. Formula Acuan Pembuatan <i>Spaghetti</i>	21
7. Formula Penelitian Utama <i>Spaghetti</i> (Substitusi Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong).....	22
8. Matrik Model Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3 x 3	24
9. Denah (layout) Rancangan Percobaan Faktorial 3 x 3.....	24
10. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK	25
11. Nilai Hasil Organoleptik	32
12. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Serat Produk <i>Spaghetti</i> ...	36
13. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Pati Produk <i>Spaghetti</i>	37
14. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Warna Produk <i>Spaghetti</i>	40
15. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Tekstur Produk <i>Spaghetti</i>	42

16. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Rasa Produk <i>Spaghetti</i> . 44	
17. Hasil TPC <i>Spaghetti</i> (%) 45	

ABSTRAK

Spaghetti adalah makanan olahan yang digunakan pada masakan Italia, dibuat dari campuran tepung terigu, olive oil, telur, dan garam yang membentuk adonan yang bisa dibentuk menjadi berbagai variasi ukuran dan bentuk. Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan substitusi terbaik dari tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong serta lama pengeringan sehingga diperoleh karakteristik *spaghetti* yang paling baik. Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan nilai ekonomis sorgum dan ubi ganyong, menghasilkan produk makanan yang dapat bersaing, dan dapat diterima oleh masyarakat

Metode penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah menentukan mesin pengeringan. Penelitian utama yaitu menentukan perbandingan tepung terbaik dan lama pengeringan menggunakan rancangan acak kelompok (RAK). Rancangan perlakuan terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor A (perbandingan tepung) dan faktor B (lama pengeringan). Rancangan respon terdiri dari respon kimia yaitu penentuan kadar air, kadar serat dan kadar pati, respon organoleptik terhadap warna, rasa, tekstur dan aroma, dan respon mikrobiologi yaitu TPC.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan tepung berpengaruh terhadap warna, tekstur, rasa, kadar serat, kadar air, dan kadar pati dan interaksi antara perbandingan tepung dan lama pengeringan tidak berpengaruh terhadap aroma dan TPC. Berdasarkan hasil pemilihan sampel terbaik, produk terpilih yang didapatkan yaitu pada perlakuan a_1b_3 perbandingan tepung terigu : tepung sorgum : tepung ubi ganyong (3 : 2 : 1) dan lama pengeringan 5 jam dengan kandungan serat 1,72%, pati 11,95%, dan kadar air sebesar 10,83%.

Kata Kunci : *Spaghetti*, Tepung terigu, Tepung sorgum, Tepung ubi ganyong

ABSTRACT

Spaghetti is processed foods used in the cuisine of Italy, made from a mixture of flour, olive oil, egg, and salt that forms a dough that can be molded into a variety of sizes and shapes. The purpose of this research was to determine the best substitution of wheat flour, sorghum flour and canna flour and drying time to get a good characteristics of spaghetti. The benefits of this research was to increase the value of economical sorghum and canna flour, produced food products that can compete, and be accepted by public.

The research were consist of two methods, preface research and primary research. The first method were to determine the drying machine. The second method were to determine the best flour comparison and drying time. The experimental design used a completely randomized factorial design (RAK) with two replications. The first factor was flour comparison. The second factor were drying time. The observed parameters were chemical characteristics that comprise of water content, fibre, carbohydrate and organoleptic attributes (colour, texture, aroma and taste), and microbiology response (TPC).

The result of this research were indicated that flour comparison and drying time influenced significantly on the water content, fibre, carbohydrate, and organoleptic characteristics. Neither interaction effect between flour comparison and drying time were significant on the aroma and TPC. Based on the results, the best sample were on treatment comparison a1b3 flour: sorghum flour : canna flour (3:2:1) and drying time 5 hours with a fiber content of 1.72%, starch 11.95%, and water of content 10,83%.

Key Words : *Spaghetti, flour, sorghum flour, canna flour,*

I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Latar Belakang Masalah, (2) Identifikasi Masalah, (3) Maksud dan Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Waktu dan Tempat Penelitian.

1.1. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara yang kaya akan sumber daya alam. Wilayah Indonesia terdiri atas banyaknya pulau yang dihuni ratusan suku bangsa dan etnis. Kekayaan sumber daya alam Indonesia sangat beragam mulai dari keberagaman suku, bahasa, warna kulit, hingga potensi alam yang ada di Indonesia. Wilayah Indonesia yang subur menjadikan hampir seluruh wilayah memiliki potensi besar untuk ditanami berbagai jenis pangan lokal seperti ubi jalar, ketela, jagung, garut, ganyong, gembili, sagu, kimpul, gadung dan sebagainya (Muhandri, 2015)

Selama ini makanan yang berasal dari umbi-umbian masih kurang diminati karena masyarakat menilai pangan umbi-umbian saat ini ketinggalan zaman. Pangan lokal sesungguhnya merupakan bentuk kekayaan budaya kuliner kita. Keanekaragamannya yang terbentuk atas dasar ketersediaan bahan baku dan kebutuhan lokal, menjadikannya memiliki tingkat kesesuaian yang tinggi dengan kebutuhan masyarakat akan energi bagi tubuhnya. Akibatnya pangan tersebut jarang sekali disajikan sebagai hidangan sehari-hari (Nasution, 2007)

Di Indonesia banyak sekali aneka pangan lokal seperti gembili, suweg, ubi jalar, jagung, garut, sagu, kimpul, gadung, ganyong. Salah satu umbi yang paling banyak hampir tersebar di seluruh Indonesia adalah ganyong. Ganyong merupakan tanaman umbi-umbian yang termasuk dalam tanaman dwi tahunan (2 musim) atau

sampai beberapa tahun, hanya saja dari satu tahun ke tahun berikutnya mengalami masa istirahat, daun-daunnya mengering lalu tanamannya hilang sama sekali dari permukaan tanah (Pangesthi, 2009)

Selama ini olahan ganyong hanya dibuat menjadi produk pangan lokal saja seperti hanya ganyong rebus, mie ganyong, aneka kue. Apabila kita kembangkan makanan tersebut menjadi makanan yang mempunyai selera internasional tanpa meninggalkan ciri khas dari bahan pangan tersebut, masyarakat banyak yang melirik pangan lokal tersebut. Selain itu pengenalan ganyong dibuat menjadi makanan internasional juga mengenalkan umbi ganyong kepada masyarakat umum serta mengenalkan pangan lokal yang ada di Indonesia kepada dunia Internasional (Pangesthi, 2009)

Sorgum (*Sorghumbicolor L.Moench*) merupakan serealia sumber karbohidrat. Nilai gizi sorgum cukup memadai sebagai bahan pangan, yaitu mengandung sekitar 83% karbohidrat, 3,50% lemak, dan 10% protein (basis kering). Namun, pemanfaatannya sebagai bahan pangan di Indonesia masih sangat terbatas. Sorgum juga mengandung senyawa antinutrisi, terutama tanin yang menyebabkan rasa sepat sehingga tidak disukai konsumen (Sirappa, 2003)

Penggunaan tepung sorgum sebagai campuran pada pembuatan makanan di Indonesia belum banyak dilakukan. Untuk meningkatkan kegunaan sorgum sebagai sumber pangan, perlu diketahui batas maksimal penambahan tepung sorgum ke dalam adonan, sehingga masih dapat menghasilkan produk olahan dengan kualitas yang baik (Suarni, 2004).

Pengolahan sorgum menjadi tepung lebih di anjurkan dibanding produk setengah jadi lainnya, karena tepung lebih tahan disimpan, mudah dicampur

(komposit), dapat diperkaya dengan zat gizi (fortifikasi), dan lebih cepat dimasak sesuai tuntutan kehidupan modern yang serba praktis (Damardjati *et al* 2000). Pergeseran pola makan dan gaya hidup modern yang serba praktis serta keterbatasan waktu untuk menyiapkan makanan sehari-hari turut memacu berkembangnya industri pengolahan makanan jadi.

Berdasarkan hasil pengamatan penulis selama ini, pengolahan ganyong menjadi makanan seperti *spaghetti*, banyak yang berminat. Karena *spaghetti* sendiri merupakan makanan internasional yang sudah familiar di telinga kita. Apalagi pengolahan *spaghetti* sendiri diolah dari bahan pangan lokal ganyong. *Spaghetti* merupakan makanan khas dari negeri Italia. Makanan ini sudah sangat familiar di dunia kuliner, apabila kita mengenalkan makanan dengan potensi lokal, secara otomatis pangan lokal yang kita jadikan campuran akan mudah dikenal masyarakat.

Selain itu substitusi tepung ganyong dalam olahan kontinental ini ditujukan untuk mengurangi konsumsi gandum yang sering kita gunakan dalam produk mie maupun *pastry*, serta memperkenalkan ganyong sebagai pangan lokal. Sehingga menghasilkan variasi masakan yang menarik dan memiliki cita rasa tinggi meskipun terbuat dari bahan pangan lokal.

1.2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang permasalahan diatas adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong terhadap karakteristik *spaghetti* yang dihasilkan?
2. Bagaimana pengaruh lama pengeringan terhadap karakteristik *spaghetti* yang dihasilkan?

3. Bagaimana pengaruh interaksi antara substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong serta lama pengeringan terhadap karakteristik *spaghetti* yang dihasilkan?

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui substitusi yang tepat antara tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dalam pembuatan *spaghetti* serta mengetahui lama pengeringan yang tepat dalam pembuatan *spaghetti*.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan substitusi terbaik dari tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong serta lama pengeringan sehingga diperoleh karakteristik *spaghetti* yang paling baik, sehingga nantinya dapat menarik minat masyarakat untuk memanfaatkan tepung sorgum dan tepung ubi ganyong sebagai pangan fungsional dan memiliki nilai gizi yang tinggi dan memanfaatkan sumber daya pangan lokal sebagai bahan baku alternatif dalam pembuatan *spaghetti*.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

1. Meningkatkan nilai ekonomis sorgum dan ubi ganyong yang masih kurang pemanfaatannya sebagai bahan pangan yang belum banyak digunakan pada pembuatan produk pangan sebagai salah satu bahan baku pembuatan *spaghetti*.
2. Menghasilkan produk makanan khususnya *spaghetti* untuk dikonsumsi, dapat bersaing, dan dapat diterima oleh masyarakat.

3. Penelitian ini diharapkan dapat memperkaya produk olahan pangan dari bahan baku sorgum, ubi ganyong.
4. Selain itu, Penelitian ini diharapkan dapat menambahkan diversifikasi produk olahan pangan yang praktis serta memenuhi kebutuhan asupan nutrisi.

1.5.Kerangka Pemikiran

Menurut Purwakasari (2012), formula secara umum dalam pembuatan *spaghetti* ganyong adalah tepung terigu : tepung ganyong : tepung tapioka substitusinya adalah 60%:30%:10% untuk mendapatkan karakteristik *spaghetti* yang kenyal, tidak gampang putus dan disukai oleh konsumen.

Menurut Witono, dkk (2012), semakin banyak campuran tepung pisang dan ubi ganyong yang digunakan dalam proses pembuatan mie, maka akan memberikan tingkat kekerasan mie yang semakin rendah, *swelling index* yang semakin besar, dan nilai *cooking loss* yang semakin besar.

Menurut Suarni (2004), menunjukkan bahwa kemampuan substitusi tepung sorgum terhadap tepung terigu cukup beragam, yaitu untuk *cookies* 50% - 75%, *cake* 30% - 50%, roti 20% - 25% dan mie 15%- 20%.

Menurut Richana dan Sunarti (2004), sifat fisiko kimianya ganyong mempunyai amilosa rendah 18,6% dan viskositas puncak tinggi 900-1080 BU sehingga baik dikembangkan untuk bahan pengental maupun pengisi.

Tepung sorgum memiliki keunggulan kandungan gizi yang lebih unggul pada kadar serat dan mineralnya. Sorgum memiliki kadar serat dan mineral sebesar 2,74% dan 2,24% yang lebih besar dari tepung terigu. Tepung terigu sendiri memiliki kadar serat dan mineral sebesar 1,92% dan 1,83%. Serat pangan

yang terdapat pada sorgum adalah selulosa, hemiselulosa, lignin, dan β -glukan (Sirappa, 2003).

Pengeringan pasta merupakan hal yang paling krusial dalam produksi pasta karena struktur pasta dapat mengalami kerusakan akibat penanganan yang salah dalam proses pengeringan. Untuk dapat bertahan dalam kemasan yang beredar di pasaran, pasta harus terlebih dahulu melalui proses pengeringan. Tujuannya adalah untuk mengurangi kadar air bahan sehingga dapat lebih awet selama penyimpanan (Muhandri, 2015)

Menurut Walsh (1977) dalam Muhandri (2015), proses pengeringan merupakan hal yang paling krusial dalam proses produksi pasta. Pengeringan yang terlalu cepat dengan kelembaban udara yang rendah dapat menyebabkan struktur luar dari pasta pecah dengan bagian dalam yang belum kering yang membuat tampilan produk akhir yang jelek serta tingkat kekenyalan yang rendah. Sedangkan pengeringan yang terlalu lama dapat menyebabkan pasta mengalami perubahan bentuk karena kandungan air yang masih tinggi selama proses pengeringan awal.

Pengeringan pasta konvensional dilakukan pada suhu lingkungan sekitar 18-25 °C dapat menghasilkan pasta kering dengan kualitas tinggi dan kandungan nutrisi tidak mengalami kerusakan. Namun, pengeringan dengan suhu rendah ini sangat beresiko terhadap bakteri seperti *staphylococcus aureus* yang baru akan mati pada suhu diatas 60 °C. Bakteri *staphylococcus aureus* merupakan ancaman utama pada produk pasta. Dengan beberapa metode pemanasan dapat meminimalkan kandungan bakteri *staphylococcus aureus* pada pasta. Pengeringan

dengan metode suhu tinggi dapat menyebabkan kandungan nutrisi serta vitamin akan rusak. Dexter, et al (1984) menunjukkan adanya penurunan kandungan lysine dalam spaghetti dengan kenaikan temperatur pengeringan. Cubadda (1985) juga menunjukkan adanya penurunan kandungan vitamin B dalam produk pasta yang dikeringkan menggunakan metode high temperature. Thiamin dan Riboflavin yang terkandung juga secara signifikan berkurang pada pengeringan suhu tinggi.

1.6. Hipotesis

Berdasarkan perumusan kerangka pemikiran diatas dapat diambil hipotesis bahwa diduga yaitu :

1. Substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong berpengaruh terhadap karakteristik *spaghetti*.
2. Lama pengeringan berpengaruh terhadap karakteristik *spaghetti*.
3. Pengaruh interaksi antara substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong serta lama pengeringan terhadap karakteristik *spaghetti*.

1.7. Waktu dan Tempat

Tempat penelitian dilakukan di Laboratorium Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Adapun waktu penelitian dilakukan mulai dari bulan Desember 2016 sampai dengan selesai.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini menguraikan mengenai: (1) Tepung Ubi Ganyong, (2) Tepung Sorgum, (3) Tepung Terigu dan (4) Bahan Penunjang.

2.1. Ubi Ganyong

Ubi Ganyong Ubi ganyong (*Canna edulis* KERR) merupakan umbi yang tumbuh baik pada suatu daerah dengan distribusi curah hujan 1000-1200 mm per tahun. Toleran terhadap kelebihan kadar air (tetapi tidak tahan jenuh air) dan naungan. Pertumbuhan normal terjadi pada suhu di atas 10°C, tetapi dapat melalui suhu tinggi 30-32°C. Tingginya 0,9-1,8 meter sampai ketinggian 1000 m. Sedangkan apabila diukur lurus, panjang batangnya bisa mencapai tiga meter, panjang batang dalam hal ini diukur mulai dari ujung tanaman sampai ujung rhizome atau yang sering disebut umbi di atas permukaan laut. Tumbuh subur pada berbagai macam tanah, termasuk tanah marginal bagi kebanyakan tanaman umbi. Tanah yang disukai adalah lempung berpasir dan kaya humus. Tanaman ini toleran terhadap interval pH 4,5-8,0.

Ubi ganyong paling banyak dibiakkan dengan pemotongan umbi. Kadang-kadang bijinya juga digunakan untuk perbanyakan, tetapi karena resiko hibridisasi, pemotongan umbi lebih disukai untuk menjaga kemurnian genetik klon. Umbi yang masih muda digunakan untuk perbanyakan vegetatif, bukan yang bagian coklat tua. Sebagian kecil umbi mempunyai paling sedikit dua mata yang sehat, ditanam terpisah pada jarak 50 cm, kedalaman 15 cm. Seluruh umbi dapat ditanam. Bila ditanam terlalu dekat, tanaman terlalu berdesakan, mengakibatkan penampilan jelek. Lebih baik menanam ganyong pada musim hujan, bila tidak,

harus diahiri. Ganyong ditanam pada bedengan yang telah diolah seluruhnya dan dicampur dengan pupuk dan kompos yang cukup, tumbuhan ini tetap hijau sepanjang hidupnya, warna batang, daun dan pelepahnya tergantung dari varietasnya. Begitu pula warna sisik umbinya.. Dan umbi inilah yang dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol.

2.2. Sorgum (*Sorghum bicolor* L)

Sorgum merupakan tanaman asli dari wilayah – wilayah tropis dan subtropis dibagian pasifik tenggara dan Australia, wilayah yang terdiri dari Australia, Selandia baru dan Papua. Sorgum merupakan tanaman dari keluarga *Poaceae* dan marga *Sorghum*. Sorgum sendiri memiliki 32 spesies. Diantara spesies – spesies tersebut, yang paling banyak dibudidayakan adalah spesies *Sorghum bicolor*. Tanaman yang lazim dikenal masyarakat jawa dengan nama “cantel” ini sekeluarga dengan tanaman lain seperti tebu dan bamboo (Nurmala, 1998).

Sorgum (*Sorghum bicolor* L) adalah tanaman serealia yang memiliki potensi untuk dibudidayakan dan dikembangkan di Indonesia, khususnya pada daerah marginal dan kering karena memiliki potensi yang sangat tinggi. Biji sorgum memiliki bentuk fisik bulat lonjong dengan ukuran sekitar 4 x 2,5 x 3,5 mm (Sirappa, 2003).

Keunggulan dari tanaman sorgum adalah daya adaptasi agroekologi yang luas, tahan terhadap tanah yang memiliki tingkat kekeringan yang tinggi, produksi tinggi, serta lebih tahan terhadap hama dan penyakit dibanding tanaman pangan lain. Selain itu, tanaman sorgum memiliki kandungan nutrisi yang baik, sehingga dapat digunakan sebagai sumber bahan pangan alternatif. Biji sorgum memiliki

kandungan karbohidrat tinggi dan sering digunakan sebagai bahan baku industri bir, pati, gula cair atau sirup, etanol, lem, cat, kertas dan industri lainnya. Daerah penghasil sorgum dengan pola pengusahaan tradisional adalah Jawa Tengah (Purwodadi, Pati, Demak, Wonogiri), Daerah Istimewa Yogyakarta (Gunung Kidul, Kulon Progo), Jawa Timur (Lamongan, Bojonegoro, Tuban, Probolinggo), dan sebagian Nusa Tenggara Barat dan Nusa Tenggara Timur (Sirappa, 2003).



Gambar 1. Tanaman Pohon Sorgum

Sorgum tergolong dalam satu famili besar *Paracatae* yang juga sering disebut *Graminae* (rumput - rumputan). Sorgum merupakan tanaman yang mempunyai banyak kegunaan. Hampir seluruh dari tanaman sorgum dapat dimanfaatkan, produk turunan seperti gula, bioetanol, pati dan lain – lain merupakan beberapa produk yang dihasilkan dari tanaman sorgum. Dari beberapa produk tersebut, produk utama tanaman sorgum adalah biji dan batangnya. Biji sorgum merupakan bagian dari kelompok serelia sebagaimana halnya gandum dan jagung. Kandungan nutrisi dan serelia lainnya dapat dilihat dari tabel 1

Tabel 1. Kandungan pati dari beberapa serelia

Sumber tanaman	Pati (%)	Protein (%)	Lipid (%)
Biji gandum	67	15	2
Beras sosoh	89	8	1
Biji sorgum	72	12	4
Tapioka	90	<1	<1
Biji – bijian (umum)	42	23	2

(Sumber Kusnandar, 2010).

Kandungan pada biji sorgum tidak berbeda jauh dengan gandum, sorgum memiliki kandungan pati yang lebih tinggi dibandingkan dengan gandum. Biji sorgum berbentuk bulat lonjong dengan ukuran 4 x 2.5 x 2.5 mm. Biji sorgum mempunyai struktur yang hampir sama dengan serelia lainnya. Komposisi kimia biji sorgum dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Komposisi kimia biji sorgum

Bagian Biji	Komposisi Kimia Biji Sorgum (%)				
	Pati	Protein	Lemak	Abu	Serat
Biji Utuh	73.8	12.3	3.60	1.65	2.2
Endosperm	82.5	12.3	0.63	0.37	1.3
Kulit Biji	34.6	6.7	4.90	2.02	8.6
Lembaga	9.8	13.4	18.9	10.36	2.6

(Sumber : Hulse, et al,1980).

Kandungan biji sorgum memiliki karbohidrat yang tinggi dan sering juga digunakan sebagai bahan baku industri pati, bir gula cair, sirup, etanol, lem cat kertas dan industri lainnya, Sorghum juga mengandung senyawa anti nutrisi, terutama tanin yang menyebabkan rasa sepat sehingga tidak disukai konsumen. Kulit biji sorghum yang berwarna coklat dapat diartikan sebagai sorghum berkadar tanin tinggi. Tanin dalam biji sorghum dapat bertindak sebagai zat anti

nutrisi serta dapat menimbulkan rasa pahit pada produk yang dihasilkan (Suarni, 2004).

Sorgum merupakan jenis sereal yang bebas gluten sehingga baik untuk penderita penyakit celiac (suatu penyakit yang harus mengkonsumsi makanan bebas gluten). Sorgum juga merupakan sumber potensial penting dari nutraceuticals fenolat dan antioksidan sebagai penurun kolesterol (*Taylor et al* 2006). Berikut ini nilai gizi dari tepung sorgum dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Kandungan nilai gizi tepung sorgum dan jenis sereal lainnya

Bahan Pangan	Dalam 100 g Bahan Pangan				
	Kalori (kal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)	Serat
Sorgum	339	11.3	3.3	74.6	6.3
Terigu	364	10.3	1.0	76.3	2.7
Beras	130	2.7	0.3	77.1	0.4
Jagung	365	9.4	4.7	74.3	7.3

(Sumber : USDA, 2009).

Tabel 3. Kandungan nilai gizi tepung sorgum menjelaskan menurut USDA (2009) bahwa kandungan protein dan serat pada tepung sorgum lebih unggul dibandingkan dengan tepung – tepung yang lainnya. Data diatas menunjukkan bahwa keistimewaan tepung sorgum memiliki nilai protein yang paling tinggi diantara jenis pangan sereal lain. Selain itu, sorgum juga memiliki kadar serat pangan dan kadar zat besi (Fe) yang tinggi.

Teknologi pengolahan sorgum cukup sederhana, murah, dan mudah dilakukan baik oleh industri skala rumah tangga maupun industri kecil. Untuk meningkatkan kegunaan sorgum sebagai sumber pangan, perlu diketahui batas maksimal penambahan tepung sorgum kedalam adonan, sehingga masih dapat

menghasilkan produk olahan dengan kualitas baik. Beberapa pemanfaatan tepung sorgum dalam olahan pangan dengan substitusi tepung terigu diantaranya untuk cookies 50-75%, cake 30-50%, roti 20-25%, mie 15-20% (Suarni 2004), dan pembuatan wafel 30% tepung sorgum disubstitusi dengan 70% tepung terigu dihasilkan seperti *wafel* 100% terigu (Dewi 2000).

2.3. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan tepung yang berasal dari bahan dasar gandum yang diperoleh dengan cara penggilingan gandum yang banyak digunakan dalam industri pangan. Komponen yang terbanyak dari tepung terigu adalah pati, sekitar 70% yang terdiri dari amilosa dan amilopektin. Besarnya kandungan amilosa dalam pati ialah sekitar 20% dengan suhu gelatinisasi 56 - 62°C (Belitz and Grosch, 1987).



Gambar 2. Tepung Terigu

Tepung terigu merupakan bahan dasar dalam pembuatan roti dan mi. Keistimewaan terigu diantara sereal lain adalah adanya gluten yang merupakan protein yang menggumpal, elastis serta mengembang bila dicampur dengan air. Gluten digunakan sebagai bahan tambahan untuk mempertinggi kandungan protein dalam roti. Biasanya mutu terigu yang dikehendaki adalah terigu yang

memiliki kadar air 14%, kadar protein 8 – 12%, kadar abu 0,25 – 0,60% dan gluten basah 24 – 36% (Astawan, 2004).

Adapun syarat mutu tepung terigu sebagai bahan makanan dalam Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-3751-2009 dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 4. Syarat Mutu Tepung Terigu sebagai bahan makanan

Jenis uji	Satuan	Persyaratan
Keadaan :		
a. Bentuk	-	Serbuk
b. Bau	-	Normal (bebas dari bau asing)
c. Warna	-	Putih, khas terigu
Benda asing	-	Tidak ada
Serangga dalam semua bentuk stadia dan potongan-potongannya yang tampak	-	Tidak ada
Kehalusan, lolos ayakan 212 μm (mesh No.70) (b/b)	%	Minimal 95
Kadar air (b/b)	%	Maksimal 14,5
Kadar abu (b/b)	%	Maksimal 0,70
Kadar protein (b/b)	%	Minimal 7,0
Keasaman	Mg KOH/100g	Maksimal 50
<i>Falling number</i> (atas dasar kadar air 14%)	Detik	Minimal 300
Besi (Fe)	mg/kg	Minimal 50
Seng (Zn)	mg/kg	Minimal 30
Vitamin B1 (tiamin)	mg/kg	Minimal 2,5
Vitamin B2 (riboflavin)	mg/kg	Minimal 4
Asam folat	mg/kg	Minimal 2
Cemaran logam :		
a. Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimal 1,0
b. Raksa (Hg)	mg/kg	Maksimal 0,05
c. Cadmium (Cd)	mg/kg	Maksimal 0,1
Cemaran arsen	mg/kg	Maksimal 0,50
Cemaran mikroba :		
a. Angka lempeng total	Koloni/g APM	Maksimal 1×10^6 Maksimal 10
b. <i>Escherichia coli</i>	Koloni/g	Maksimal 1×10^4
c. Kapang	Koloni/g	Maksimal 1×10^4
d. <i>Bacillus cereus</i>		

Sumber : Badan Standar Nasional (2009)

Gluten merupakan kompleks protein yang tidak larut dalam air, berfungsi sebagai pembentuk struktur kerangka. Gluten terdiri atas komponen gliadin dan glutenin yang menghasilkan sifat viskoelastis. Kandungan tersebut membuat adonan mampu dibuat lembaran, digiling, ataupun dibuat mengembang (Pomeranz dan Meloon, 1971).

Berdasarkan kandungan gluten, tepung terigu yang beredar di pasaran dapat dibedakan menjadi 3 macam yaitu :

1. *Hard flour*, tepung ini berkualitas paling baik, kandungan proteinnya 12% - 13%. Tepung ini biasa digunakan untuk pembuatan roti dan mi yang berkualitas tinggi. Contohnya tepung terigu cakra kembar.
2. *Medium flour*, terigu jenis ini mengandung protein 9,5% - 11%. Tepung ini banyak digunakan untuk pembuatan roti, mi dan macam-macam kue, serta biskuit, contohnya tepung segitiga biru.
3. *Soft flour*, terigu ini mengandung protein 7% - 8,5%. Penggunaannya cocok sebagai bahan pembuat kue dan biskuit, contohnya terigu kunci biru (Astawan, 2004).

2.4. Spaghetti

Spaghetti adalah mi Italia yang berbentuk panjang seperti lidi, yang umumnya di masak 9-12 menit di dalam air mendidih *al dente* yang artinya tidak lengket di gigi, tidak terlalu mentah ataupun terlalu matang. Cara memakannya bervariasi tetapi yang sangat terkenal adalah Spaghetti alla Bolognese yaitu dengan saus daging cincang lalu ditaburi keju Parmesan parut

Spaghetti adalah makanan olahan yang digunakan pada masakan Italia, dibuat dari campuran tepung terigu, olive oil, telur, dan garam yang membentuk adonan yang bisa dibentuk menjadi berbagai variasi ukuran dan bentuk. *spaghetti* dijadikan berbagai hidangan setelah dimasak dengan cara direbus. Di Indonesia, jenis pasta yang terpopuler misalnya spageti, makroni, dan lasagna.

Spaghetti adalah jenis pasta yang paling populer. FDA menggolongkan *spaghetti* kedalam produk makroni dan mie. Menurut standar identitas FDA (21CFR139.110). *spaghetti* adalah produk pasta yang memiliki bentuk seperti tali dengan ukuran diameter antara 0,06-0,11 inci (FDA 2013).

Spaghetti segar buatan rumah tangga dan restoran dibentuk dengan tangan beberapa saat sebelum *spaghetti* direbus. *Spaghetti* segar memerlukan waktu masak yang singkat, namun *spaghetti* segar tidak tahan lama disimpan karena memiliki kadar air yang tinggi. *spaghetti* kering bisa tahan lama disimpan hingga 3 tahun atau lebih karena hanya memiliki kandungan air sebanyak 10%. *spaghetti* yang sudah dimasak dan tinggal dipanaskan dengan *oven microwave* juga sering dijumpai di bagian makanan beku pasar swalayan.

2.5. Bahan Penunjang

2.5.1. Telur

Menurut Sudaryani (2003) Telur adalah salah satu bahan makanan hewani yang dikonsumsi selain daging, ikan dan susu. Umumnya telur yang dikonsumsi berasal dari jenis-jenis unggas, seperti ayam, bebek, dan angsa. Telur merupakan

bahan makanan yang sangat akrab dengan kehidupan kita sehari-hari dan telur bahan campuran dalam hidangan. Telur sebagai sumber protein mempunyai banyak keunggulan antara lain, kandungan asam amino paling lengkap dibandingkan bahan makanan lain seperti ikan, daging, ayam, tahu, tempe, dll. Telur juga mengandung berbagai jenis mineral, seperti kalsium, zat besi, magnesium, fosfor, potasium (Kalium), sodium (natrium), zink, serta vitamin, khususnya vitamin A, B1, B2, B3, B6, B12, biotin dan vitamin D. Telur mempunyai citarasa yang enak sehingga digemari oleh banyak orang. Telur juga berfungsi dalam aneka ragam pengolahan bahan makanan. Selain itu, telur termasuk bahan makanan sumber protein yang relatif murah dan mudah ditemukan (Mietha, 2008).

Telur merupakan salah satu bahan pangan yang paling lengkap gizinya. Selain itu, bahan pangan ini juga bersifat serba guna karena dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Komposisinya terdiri dari 11% kulit telur, 58% putih telur, dan 31% kuning telur. Kandungan gizi terdiri dari protein 6,3 gram, karbohidrat 0,6 gram, lemak 5 gram, vitamin dan mineral di dalam 50 gram telur (Sudaryani, 2003).

Protein telur merupakan protein yang bermutu tinggi dan mudah dicerna. Dalam telur, protein lebih banyak terdapat pada kuning telur, yaitu sebanyak 16,5%, sedangkan pada putih telur sebanyak 10,9%. Dari sebutir telur yang berbobot sekitar 50 gram, kandungan total proteinnya adalah 6 gram (Sudaryani, 2003).

Lemak lebih berperan sebagai pembawa vitamin larut lemak (A,D,E, dan K), kolesterol dalam lemak hewan, lemak digunakan dalam proses pengolahan pangan, baik *ingredien* maupun sebagai media pindah panas dalam penggorengan. Sifat fisiokimia lemak ialah memengaruhi mutu, umur simpan, dan karakteristik pangan yang dihasilkan (Kusnandar, 2010).

Kandungan lemak pada telur sekitar 5 gram. Lemak pada telur terdapat pada kuning telur, sekitar 32%, sedangkan lemak yang lain terdapat pada putih telur . Zat gizi ini mudah dicerna oleh manusia. Lemak pada telur terdiri dari trigliserida (lemak netral), fosfolipida dan kolesterol. Fungsi trigliserida dan fosfolipida umumnya menyediakan energi yang diperlukan untuk aktivitas sehari-hari (Sudaryani, 2003).

Telur mengandung semua vitamin. Selain sebagai sumber vitamin, telur juga merupakan bahan pangan sumber mineral. Beberapa mineral yang terkandung dalam telur di antaranya besi, fosfor, kalsium, tembaga, yodium, magnesium, mangan, potasium, sodium, zink, klorida dan sulfur (Sudaryani, 2003). Komposisi kimia telur dapat dilihat pada table 7.

Tabel 5. Komposisi kimia telur

Bahan Makanan	Kalori (kal)	Protein (g)	Lemak (g)	KH (g)
Telur ayam	162	12.8	11.5	0.7
Kuning telur	361	16.3	31.9	0.7
Putih telur	50	10.8	0	0.8
Telur bebek	189	13.1	14.3	0.8
Kuning telur bebek	398	17.0	35.0	0.8
Putih telur bebek	54	11.0	0	0.8

(Sumber : Poedjadi, 2005).

2.5.2. Garam

Garam disebut juga dengan nama *sodium Chlorida* yang berguna untuk menstabilkan cairan di dalam tubuh dan mencegah kekejutan pada otot-otot. (Siti Hamidah, 2009: 58)

Garam diperoleh dari hasil penguapan air laut tambak-tambak, mengandung senyawa kimia *natrium chlorida* (NaCl). Dengan senyawa tersebut garam berfungsi sebagai penyeimbang asam basa dalam tubuh serta aktivitas otot saraf. Garam berfungsi untuk memberikan rasa gurih pada makanan (Prihastuti E, 2008:84).

2.5.3. Minyak

Minyak goreng adalah salah satu dari lemak dan minyak. Minyak goreng sebagai penghantar panas, penambah rasa gurih, dan penambah nilai kalori bahan pangan (Mutiara N, 2005:70).

2.5.4. Air

Air dalam proses pembuatan *spaghetti* berfungsi sebagai media reaksi antara gluten, karbohidrat dan larutan garam serta membentuk sifat kenyal gluten. Air juga digunakan untuk merebus mi mentah dalam pembuatan mi basah. Pada proses perebusan akan terjadi gelatinisasi pati dan koagulasi gluten sehingga dapat meningkatkan kekenyalan mi (Sunaryo, 1985 dalam Ratnawati, 2003).

III BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Bab ini menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat Penelitian, (2) Metode Penelitian, (3) Deskripsi Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat Penelitian

3.1.1. Bahan-bahan yang akan digunakan

Bahan baku yang digunakan dalam pembuatan *spaghetti* adalah tepung ganyong, tepung sorgum, tepung terigu, telur, minyak, air, dan garam yang diperoleh dari pasar swalayan setiabudhi market.

Bahan kimia yang digunakan untuk analisis adalah natrium tiosulfat, amilum, garam kjedhal (5,0 gram Na_2SO_4 dan 0,7 gram HgO), batu didih, NaOH 30%, Na_2SO_4 5%, granul seng, larutan HCl 0,1 N baku, indikator PP (*phenol phtalyne*), NaOH 0,1 N dan aquadest.

3.1.2. Alat-alat yang akan digunakan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah untuk pembuatan sphageti basah yaitu *trey*, *tunnel dryer*, timbangan digital, sendok, piring, baskom, plastik, penggiling mi, panci, saringan dan nampan.

Alat-alat yang digunakan antara lain kaca arloji, eksikator, oven, dan timbangan neraca. labu kjedhal, labu takal 100 ml, erlemeyer, pipet tetes, pipet ukur, biuret, gelas kimia, seperangkat alat destilasi, dan kompor gas.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan melalui dua tahap yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama

3.2.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah :

- a) Membandingkan alat pengeringan (tunnel dryer, cabinet dryer dan alami)

Untuk mengetahui mesin pengeringan *spaghetti* dengan uji organoleptik Metode pengujian menggunakan uji hedonik yang dilakukan oleh 30 panelis dengan kriteria penilaian tertentu seperti dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 6. Kriteria Penilaian Panelis dalam Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat Tidak Suka	1
Tidak Suka	2
Agak Tidak Suka	3
Agak Suka	4
Suka	5
Sangat Suka	6

3.2.2. Penelitian Utama

Pada penelitian utama merupakan kelanjutan dari penelitian pendahuluan yang terdiri dari rancangan perlakuan, rancangan percobaan, rancangan analisis, dan rancangan respon yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu, tepung sorgum, dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan terhadap karakteristik *spaghetti*. Diagram alir penelitian utama pembuatan *spaghetti* dapat dilihat pada Gambar 10.

Tabel 7. Formula Acuan Pembuatan Spageti

No	Bahan	Jumlah (%)
		Formula
1	Tepung Terigu	70
2	Tepung Sorgum	-
3	Tepung Ubi Ganyong	-
4	Telur	20
5	Garam	3
6	Soda Kue	2
7	Minyak	5
Total		100

Tabel 8. Formula Penelitian Utama *Spaghetti* (Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong)

No	Bahan	Jumlah (%)		
		3 : 2 : 1	2 : 2 : 1	2 : 3 : 1
1	Tepung Terigu	35	28	23,33
2	Tepung Sorgum	23,33	28	35
3	Tepung Ubi Ganyong	11,67	14	11,67
4	Telur	20	20	20
5	Garam	3	3	3
6	Soda Kue	2	2	2
7	Minyak	5	5	5
Total		100	100	100

3.2.3. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan ini terdiri dari dua faktor yaitu : substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong yang terdiri dari 3 taraf, dan lama pengeringan yang terdiri dari 3 taraf.

Faktor perlakuan :

- a. Substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong (a), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$$a1 = 3 : 2 : 1$$

$$a2 = 2 : 2 : 1$$

$$a3 = 2 : 3 : 1$$

- b. Lama Pengeringan (b), terdiri dari 3 taraf, yaitu :

$$b1 = 3 \text{ jam}$$

$$b2 = 4 \text{ jam}$$

$$b3 = 5 \text{ jam}$$

3.2.4. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan digunakan dalam penelitian adalah pola faktorial (3x3) dalam Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan 3 kali ulangan,

sehingga diperoleh sebanyak 27 kombinasi. Adapun variabel yang digunakan adalah Substitusi tepung terigu, tepung sorgum, tepung ubi ganyong (A) yang merupakan faktor pertama ($a_1: 1 : 1, a_2: 2 : 1, a_3: 3 : 1$) dan lama pengeringan (B) sebagai faktor kedua ($b_1: 3 \text{ jam}, b_2: 4 \text{ jam}, b_3: 5 \text{ jam}$). Model percobaan untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$Y_{ijk} = \mu + K_k + A_i + B_j + (AB)_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Dimana:

$k = 1, 2, 3$ (banyaknya ulangan)

Y_{ijk} = Nilai pengamatan untuk taraf ke-i dari faktor substitusi tepung dan taraf ke-j dari faktor lama pengeringan dan ulangan ke-k.

μ = Nilai rata-rata yang sebenarnya.

K_k = Pengaruh kelompok ulangan ke-k.

A_i = Pengaruh aditif dari taraf ke-i faktor A (substitusi tepung)

B_j = Pengaruh aditif dari taraf ke-j faktor B (lama pengeringan)

AB_{ij} = Pengaruh P dari interaksi antara taraf ke-i faktor A (substitusi tepung) dan taraf ke-j faktor B (lama pengeringan).

ϵ_{ijk} = Pengaruh galat percobaan.

Tabel 9. Matrik Model Rancangan Acak Kelompok pola faktorial 3 x 3

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)	Ulangan		
		I	II	III
a ₁ (3 : 2 : 1)	b1 (3 jam)	a1b1	a1b1	a1b1
	b2 (4 jam)	a1b2	a1b2	a1b2
	b3 (5 jam)	a1b3	a1b3	a1b3
a ₂ (2 : 2 : 1)	b1 (3 jam)	a2b1	a2b1	a2b1
	b2 (4 jam)	a2b2	a2b2	a2b2
	b3 (5 jam)	a2b3	a2b3	a2b3
a ₃ (2 : 3 : 1)	b1 (3 jam)	a3b1	a3b1	a3b1
	b2 (4 jam)	a3b2	a3b2	a3b2
	b3 (5 jam)	a3b3	a3b3	a3b3

Berdasarkan rancangan faktorial diatas, denah (*lay out*) rancangan faktorial 3x3 dari 3 ulangan, untuk lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 10. Denah (layout) Rancangan Percobaan Faktorial 3 x 3

Kelompok Ulangan I

a ₂ b ₂	a ₁ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₃ b ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan II

a ₁ b ₃	a ₃ b ₁	a ₃ b ₁	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₃ b ₂	a ₂ b ₂
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

Kelompok Ulangan III

a ₃ b ₁	a ₂ b ₂	a ₁ b ₃	a ₃ b ₁	a ₂ b ₃	a ₁ b ₂	a ₃ b ₂	a ₁ b ₁	a ₂ b ₁
-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------	-------------------------------

3.2.3. Rancangan Analisis

Berdasarkan rancangan percobaan diatas, maka dapat dibuat analisis variansi (ANAVA) untuk mendapatkan kesimpulan mengenai pengaruh perlakuan seperti pada Tabel 10.

Tabel 11. Analisis Variansi (ANAVA) Percobaan Faktorial dengan RAK

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah kuadrat (JK)	Kuadrat Tengah (KT)	F Hitung	F Tabel
Kelompok	$r - 1$	JKK	KTK		
Perlakuan	$ab - 1$	JKP	KTP		
Factor A	$r - 1$	JK(A)	KT(A)	KT(A)/KTG	
Faktor B	$b - 1$	JK(B)	KT(B)	KT(B)/KTG	
Interaksi AB	$(a-1)(b-1)$	JK (AxB)	KT(AxB)	KT(AxB)/KTG	
Galat	$(r-1)(ab-1)$	JKG	KTG		
Total	$rab-1$	JKT			

Sumber : Gasperz, 1995.

Keterangan :

r = replikasi (ulangan)

A = faktor substitusi tepung

B = faktor lama pengeringan

db = derajat bebas

JK = jumlah kuadrat

KT = kuadrat tengah

Dalam sidik ragam digunakan nilai F hitung untuk menentukan tingkat pengaruh nyata dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Hipotesis ditolak, jika $F \text{ hitung} \leq F \text{ tabel}$ pada taraf 5%, apabila substitusi tepung dan lama pengeringan serta interaksinya tidak berpengaruh terhadap karakteristik *spaghetti*, sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut.
2. Hipotesis diterima, jika $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ pada taraf 5%, apabila substitusi tepung dan lama pengeringan serta interaksinya berpengaruh terhadap karakteristik *spaghetti*, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan untuk

melihat perbedaan antar perlakuan dari masing-masing perlakuan pada taraf 5%.

3.2.4. Rancangan Respon

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah respon kimia, respon mikrobiologi dan respon organoleptik

3.2.4.1. Respon Kimia

Respon kimia terhadap produk *spaghetti* meliputi penentuan kadar serat, kadar air dan kadar pati.

3.2.4.2 Respon mikrobiologi

Respon mikrobiologi terhadap produk spaghetti meliputi TPC

3.2.4.3. Respon Organoleptik

Uji organoleptik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kesukaan (organoleptik) yang dilakukan tingkat kesukaan panelis dengan metode hedonik (Soekarto, 1995). Panelis yang digunakan untuk menguji *spaghetti* adalah 30 panelis dan respon yang diuji meliputi warna, aroma, rasa dan tekstur.

3.4.Deskripsi Penelitian

3.4.1. Deskripsi Penelitian

Deskripsi pembuatan *spaghetti* pada penelitian pendahuluan meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

1. Penimbangan

Bahan-bahan untuk membuat *spaghetti* ditimbang terlebih dahulu, penimbangan ini dilakukan dengan tepat sesuai formulasi untuk mencapai produk yang diharapkan. Penggunaan takaran yang kurang tepat seperti

menggunakan sendok, cangkir atau gelas dapat menyebabkan karakteristik produk yang diharapkan tidak tercapai.

2. Pencampuran

Bahan yang sudah ditimbang kemudian dicampurkan satu persatu dalam wadah menggunakan tangan. Pencampuran adonan dilakukan dengan tujuan agar memperoleh adonan yang merata atau homogen, dan mudah dicetak.

3. Pembuatan adonan

Adonan yang membentuk gumpalan kemudian diuleni dengan menggunakan tangan selama 15-20 menit.

4. Penyimpanan adonan

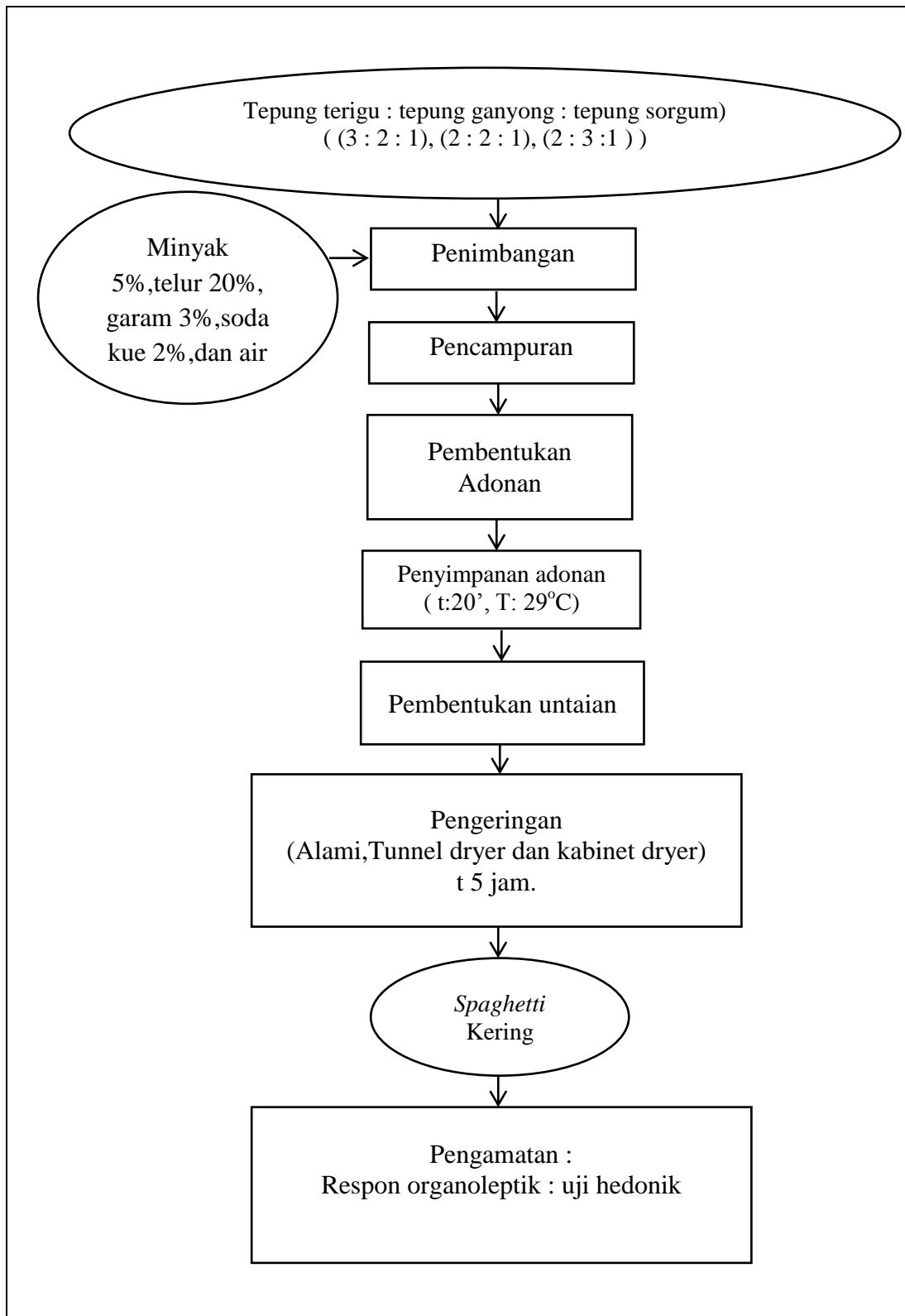
Adonan yang sudah kalis dilakukan penyimpanan selama 20' dengan di lapisi plastik.

5. Pembentukan untaian

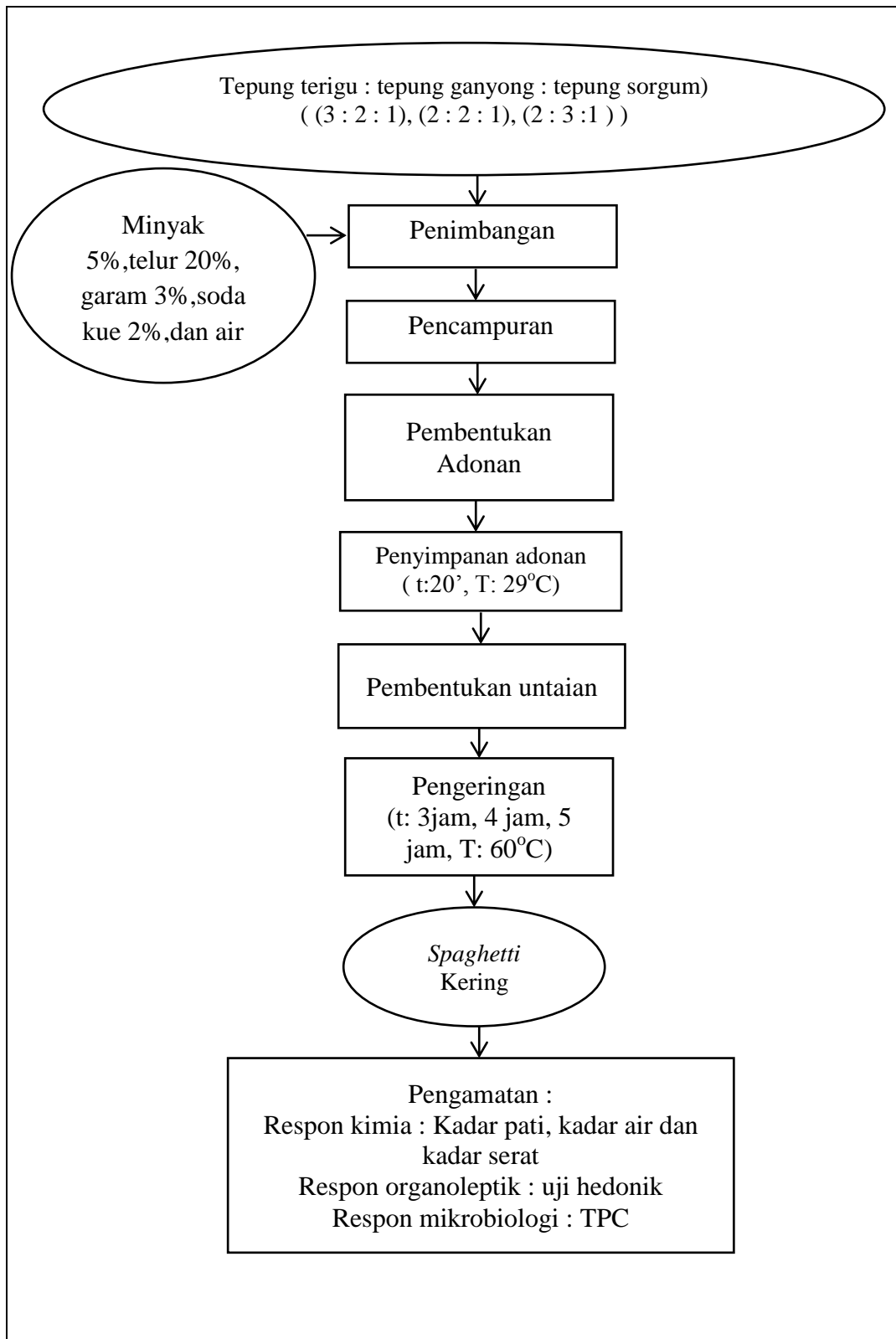
Adonan yang sudah diuleni kemudian dibentuk lembaran lembaran tipis dengan menggunakan alat pembentuk *spaghetti* atau mesin roll press yang akan mengubah adonan menjadi lembaran-lembaran. Saat pengepresan gluten ditarik ke satu arah sehingga seratnya menjadi sejajar. Hal ini mengakibatkan meningkatnya kehalusan dan elastisitas *spaghetti*. Lembar yang keluar dari mesin di beri sedikit tepung tapioka agar tidak menyatu kembali atau lengket. Setelah lembaran terbentuk dengan baik, lembaran akan di bentuk untaian-untaian yang menyerupai *spaghetti*.

6. Pengeringan

Spageti yang telah dicetak dan dikukus kemudian dimasukkan ke dalam mesin pengering untuk mengeringkan spageti secara sempurna (kadar air 11-12%), menjadikan produk kering dan renyah serta terbentuk lapisan protein. Proses pengeringan bertujuan untuk mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari bahan dengan menguapkan sebagian besar air yang dikandung melalui penggunaan energi panas.



Gambar 3. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan Proses Pembuatan Spaghetti



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Utama Proses Pembuatan Spaghetti

IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai (4.1) Penelitian Pendahuluan dan (4.2) Penelitian Utama.

4.1 Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk pemilihan pengeringan antara pengeringan alami dan pengeringan menggunakan alat,. Penelitian pendahuluan yaitu menentukan pengeringan (*alami*, *tunnel dryer*, dan *cabinet dryer*) yang akan digunakan pada penelitian utama. Selanjutnya dilakukan uji organoleptik metode hedonik dengan atribut warna, rasa, tekstur, aroma oleh 30 orang panelis.

4.1.1. Pemilihan Mesin Pengeringan

Penelitian pendahuluan yang dilakukan adalah pemilihan pengeringan yaitu pengeringan alami, pengeringan *tunnel dryer*, dan pengeringan *cabinet dryer*. Tujuan dilakukannya pemilihan pengeringan yaitu untuk mengetahui pengeringan yang terbaik dalam *spaghetti* yang di uji berdasarkan sifat organoleptik meliputi atribut warna,aroma, rasa, serta tekstur oleh 30 panelis.

4.1.2. Pengeringan

Hasil analisis variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa mesin pengeringan berpengaruh terhadap rasa dan tekstur *spaghetti*, sedangkan terhadap warna dan aroma tidak berpengaruh. Hal ini disebabkan karena setiap perlakuan menghasilkan warna dan aroma yang hampir sama dan aroma yang sama dengan bahan baku tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong yang sama. Perbedaan tiap perlakuan dapat dilihat pada Tabel 11. Perhitungan hasil Uji

Organoleptik Metode Hedonik Penelitian Pendahuluan dapat dilihat pada Lampiran 5.

Tabel 12. Nilai Hasil Organoleptik

Jenis Pengeringan	Warna	Rasa	Tekstur	Aroma
Alami	4,30 a	4,67 a	3,83 a	4,73 a
Kabinet	4,17 a	4,07 b	3,87 a	4,57 a
Tunnel	4,20 a	5,03 c	4,57 b	4,53 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf nyata 5%.

4.1.2.1. Warna

Berdasarkan nilai hasil organoleptik pada Tabel 11 menunjukkan bahwa atribut warna tidak berbeda nyata pada pengeringan alami, pengeringan *tunnel dryer*, dan *cabinet dryer*. Hal ini diduga berkaitan dengan pengeringan yang dilakukan tidak memberikan warna berlebihan terhadap warna produk sehingga tingkat penilaian panelis terhadap warna *spaghetti* tidak jauh berbeda.

Penentu mutu suatu bahan pangan umumnya tergantung pada beberapa faktor, salah satu faktor tersebut secara visual adalah warna. Warna adalah faktor yang paling menentukan menarik tidaknya suatu produk makanan. Suatu produk pangan yang dinilai bergizi, enak dan teksturnya sangat baik tidak akan dimakan apabila memiliki warna yang tidak sedap dipandang (Winarno, 2004).

Penilaian warna pada *spaghetti* diujikan pada produk *spaghetti* yang masih belum dimasak. Warna sebelum dimasak dianggap sebagai warna produk asli yang nantinya mempengaruhi daya beli konsumen. Warna mie kering sangat dipengaruhi oleh reaksi pencoklatan (Mulyadi, 2014).

Secara keseluruhan warna spaghetti sorgum dan ubi ganyong yang belum

dimasak adalah kuning kecoklatan, hal ini disebabkan karena ada reaksi pencoklatan ketika adonan *spaghetti* dikeringkan. Pengeringan menggunakan mesin yang berbeda tidak mempengaruhi warna bagi panelis karena *spaghetti* yang dikeringkan memiliki warna yang hampir sama yaitu kuning, atau kuning cerah yang merupakan warna yang dikehendaki. Tetapi warna *spaghetti* warna merah kecoklatan yang timbul pada produk *spaghetti* disebabkan karena adanya penambahan dari tepung ubi ganyong, Menurut Martini (2013), Penambahan tepung ganyong mempengaruhi warna *spaghetti* yang dihasilkan. Warna *spaghetti* menjadi agak gelap (coklat). Semakin banyak tepung ganyong yang ditambahkan semakin coklat warna *spaghetti* yang dihasilkan.

4.1.2.2.Rasa

Berdasarkan nilai hasil pada Tabel 11 menunjukkan bahwa atribut rasa berbeda pada pengeringan alami, *tunnel dryer*, dan *cabinet dryer* berpengaruh terhadap rasa *spaghetti*. Hal ini kemungkinan disebabkan karena dengan penggunaan mesin cabinet dryer dan tunnel dryer menghasilkan rasa yang lebih baik dibandingkan pengeringan alami, selain karena pengeringan lebih optimal sehingga mempengaruhi tekstur dan rasa juga akan mempengaruhi panelis.

Sampel yang terpilih yaitu dengan menggunakan *tunnel dryer*, hal ini dikarenakan panas dari tunnel dryer lebih merata dibandingkan *cabinet dryer* sehingga rasa dan tekstur *spaghetti* lebih baik. Rasa yang dihasilkan sangat tergantung dari bahan-bahan yang digunakan, seperti jenis bahan baku dan penambahan bumbu. Bumbu-bumbu yang ditambahkan seperti garam dan telur

digunakan sebagai penambah cita rasa sehingga menimbulkan rasa gurih pada spaghetti (Mulyadi, 2014).

4.1.2.3. Tekstur

Berdasarkan nilai hasil pada Tabel 11 menunjukkan bahwa atribut tekstur berbeda nyata pada pengeringan *tunnel dryer* dan *cabinet dryer* tetapi tidak berbeda nyata pada pengeringan alami. Hal ini dikarenakan pada pengeringan alami tidak terjadi pengurangan kadar air yang optimal dibandingkan pengeringan *tunnel dryer* dan pengeringan *cabinet dryer* sehingga tekstur pada pengeringan *tunnel dryer* lebih disukai panelis.

Pengeringan secara alami kurang disukai panelis karena membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan mesin yang sudah dapat diatur suhunya, pengeringan alami hasilnya akan lebih baik jika dilakukan dengan waktu sehari-hari. Sedangkan menggunakan *cabinet dryer* dan *tunnel dryer* masing-masing memiliki prinsip kerja yang mampu berpengaruh terhadap sampel.

Pengeringan *cabinet dryer* tersusun atas kabinet yang terisolasi dengan nampan berlubang yang dangkal. Nampan tersebut berisi lapisan tipis yang berasal dari bahan pangan. Prinsip kerja dari pengeringan kabinet adalah udara panas bertiup dengan kecepatan 0,5 – 5 meter per detik. Udara tersebut melewati sistem saluran dan baffle sehingga dihasilkan udara yang seragam (Fellows, 2000).

4.1.2.4. Aroma

Berdasarkan nilai hasil organoleptik pada Tabel 11 menunjukkan bahwa atribut aroma tidak berbeda nyata pada pengeringan alami, pengeringan *tunnel*

dryer maupun *cabinet dryer*. Hal ini dikarenakan komposisi ketiga formulasi tersebut menggunakan persen yang sama menyebabkan *spaghetti* yang dihasilkan relatif sama, meskipun alat pengeringan berbeda.

Selama proses pemanasan akan terjadi pencoklatan pada pangan *spaghetti*. Proses pencoklatan merupakan reaksi *Maillard* yang disebut reaksi non enzimatis. Menurut DeMan (1997), pencoklatan selama proses pemanggangan merupakan penyebab utama dalam munculnya aroma bau suatu produk pangan yang khas.

Aroma *spaghetti* yang timbul tidak terlalu tercium oleh panelis meskipun menggunakan alat pengeringan yang berbeda, karena bahan yang digunakan yaitu tepung terigu, tepung ubi ganyong, dan tepung sorgum tidak menghasilkan aroma yang kuat. Hal ini dikarenakan pati ganyong mengandung kadar protein dibawah 1% dan kadar lemak tinggi yaitu 6,43% inilah penyebab munculnya aroma khas yang relatif tajam pada produk pati ganyong.

Aroma banyak menentukan kelezatan makanan dan mempengaruhi penerimaan. Makanan yang rasa dan penampilannya dinilai jika aroma tidak disertakan akan mengurangi penerimaan (Winarno, 1997).

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan lanjutan dari penelitian pendahuluan yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh substitusi tepung terigu, tepung sorgum dengan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan terhadap karakteristik *spaghetti*. Respon penelitian utama produk spaghetti yaitu respon kimia yang meliputi kadar serat dan kadar pati, respon mikrobiologi meliputi TPC, serta

respon inderawi dengan metode uji hedonik terhadap atribut warna, rasa, tekstur dan aroma.

4.2.1. Respon Kimia

4.2.1.1. Analisis Kadar Serat

Analisis variansi (ANAVA) terhadap kadar serat *spaghetti* menunjukkan bahwa substitusi tepung (A), lama pengeringan (B) berpengaruh nyata terhadap kadar serat produk *spaghetti* yang dihasilkan dan interaksi keduanya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar serat *spaghetti* yang dihasilkan. Pengaruh substitusi (A) dan lama pengeringan (B) terhadap *spaghetti*. Seperti terlihat pada Tabel 12.

Tabel 13. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Serat Produk *Spaghetti* (%)

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	2,17 b	1,70 a	1,72 a
a2 (2 : 2 : 1)	2,17 b	1,88 a	1,98 a
a3 (2 : 3 : 2)	1,71 b	1,75 a	2,91 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf berbeda, berbeda nyata menurut uji lanjut Duncan pada taraf 5%.

Berdasarkan tabel 12, nilai rata – rata perlakuan substitusi tepung menunjukkan berbeda nyata terhadap kadar serat spaegetti. Pada tabel 12, terlihat semakin lama pengeringan maka semakin meningkat kadar serat dalam produk

spaghetti, hal ini sejalan dengan penelitiannya Muchtadi dan Ayustaningwaarno (2010) dengan mengurangi kadar airnya, bahan pangan akan mengandung senyawa seperti karbohidrat, protein dan mineral yang lebih tinggi. Substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong memberikan pengaruh berbeda nyata terhadap kadar serat dalam produk *spaghetti*, semakin banyak jumlah tepung maka semakin meningkat kadar serat dalam *spaghetti* (Muchtadi, 2010)

4.2.1.2. Analisis Kadar Pati

Analisis variansi (ANOVA) terhadap kadar pati *spaghetti* menunjukkan bahwa substitusi tepung (A) lama pengeringan (B) berpengaruh nyata terhadap kadar pati *spaghetti* yang dihasilkan, tetapi interaksi antara substitusi (A) dan lama pengeringan (B) tidak berpengaruh nyata terhadap kadar pati terhadap *spaghetti*. Seperti yang terlihat pada Tabel 13.

Tabel 14. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Pati Produk *Spaghetti* (%)

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	11,26 a	11,56 b	11,95 c
a2 (2 : 2 : 1)	12,93 a	13,80 b	14,52 c
a3 (2 : 3 : 2)	16,04 a	17,22 b	17,77 c

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Pada Tabel 13, terlihat semakin tinggi perbandingan tepung sorgum dan lama pengeringan maka semakin tinggi kadar pati dalam produk *spaghetti*. Hal ini dikarenakan tepung sorgum tinggi kadar pati dibandingkan dengan tepung terigu dan tepung ubi ganyong. Proses pengeringan mengurangi kadar air sehingga meningkat tinggi kadar pati, dimana granula mudah menyerap air dan mudah mengembang (Fardiaz, dkk, 1992)

Pada perlakuan substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong, penambahan tepung sorgum akan mempengaruhi kadar pati, karena hal ini kandungan pati dalam tepung sorgum lebih tinggi dibandingkan dengan tepung terigu dan tepung ubi ganyong (Martini, 2013)

Pengeringan semakin tinggi suhu pengeringan maka semakin mempercepat pengurangan kadar air dalam pati dan meningkatkan kadar pati, karena pati amilosa yang bersifat hidrofilik sehingga amilosa sulit larut dalam air. (Widyaningrum, 2005)

4.2.1.3. Analisis Kadar Air

Analisis variansi (ANAVA) terhadap kadar air *spaghetti* menunjukkan bahwa substitusi tepung (A), lama pengeringan (B), dan interaksi antara substitusi (A) dan lama pengeringan (B) berpengaruh nyata terhadap kadar air *spaghetti*. Seperti yang terlihat pada Tabel 14.

Tabel 15. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung dan Lama Pengeringan Terhadap Kadar Air Produk *Spaghetti* (%)

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	11,79 c	11,01 b	10,83 a
a2 (2 : 2 : 1)	11,40 c	11,04 b	10,92 a
a3 (2 : 3 : 2)	11,08 b	10,97 a	10,88 a

Keterangan : Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada Uji Lanjut Duncan 5%.

Pada Tabel 14, terlihat semakin banyak tepung sorgum dan semakin lama pengeringan maka kadar air dalam produk *spaghetti* semakin rendah. Hal ini dikarenakan jumlah air yang menguap lebih besar (Asgar, 2010).

Semakin banyak penggunaan tepung terigu maka kadar air *spaghetti* semakin menurun. Hal ini dikarenakan tepung terigu memiliki kandungan amilosa yang cukup tinggi sehingga semakin tinggi kandungan amilosa maka semakin tinggi daya serap air (Hidayat, 2009).

4.2.2. Respon Organoleptik

4.2.2.1 Warna

Analisis variansi (ANAVA) terhadap *spaghetti* menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari faktor substitusi (A), lama pengeringan (B) dan interaksi keduanya. Pengaruh interaksi substitusi (A) dan lama pengeringan (B) terhadap *spaghetti*. Seperti terlihat pada Tabel 15.

Tabel 16. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Warna Produk *Spaghetti*

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	4,20 a	4,27 b	4,53 b
a2 (2 : 2 : 1)	4,13 a	4,19 b	4,19 a
a3 (2 : 3 : 2)	4,13 b	4,04 b	3,84 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Berdasarkan tabel interaksi diketahui bahwa semakin lama pengeringan maka berpengaruh nyata terhadap substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong terhadap produk *spaghetti*. hal ini menunjukkan bahwa semakin meningkatnya suhu pengeringan maka akan terjadi reaksi pencoklatan, warna *spaghetti* akan semakin coklat, karena ganyong mengandung enzim fenolase yang tinggi sehingga mudah terjadi reaksi pencoklatan (Wijaningtyas, 2012). Menurut Winarno (2001) rendahnya derajat putih pati ganyong disebabkan kandungan fenol yang lebih tinggi yang berakibat peningkatan aktivitas enzim fenolase sehingga menimbulkan warna coklat.

Reaksi *Maillard* akan terjadi bila karbohidrat dipanaskan bersamaan dengan terbentuknya warna coklat pada bahan makanan. Reaksi ini merupakan reaksi-reaksi antara karbohidrat, khususnya pereduksi dengan gugus amino primer. Hasil tersebut menghasilkan bahan makanan yang berwarna coklat yang

biasanya dikehendaki atau kadang-kadang dijadikan sebagian pertanda penurunan mutu (Rulianti, 2009).

Perlakuan yang berbeda menghasilkan pengaruh yang berbeda nyata yang dapat dipengaruhi oleh penilaian panelis mengingat panelis menilai berdasarkan tingkat kesukaan, namun warna yang dihasilkan dari *spaghetti* disebabkan oleh substitusi tepung yang berbeda-beda dimana diungkapkan oleh (Diniyati 2012) (*maillard reaction*). *Browning* adalah terbentuknya warna gelap pada suatu bahan yang terjadi karena adanya reaksi antara gula reduksi dan protein pada saat pemanasan. warna awal dari tepung yang digunakan untuk membuat *spaghetti* akan menentukan warna *spaghetti* yang dihasilkan.

Begitu juga dengan proses pengeringan yang mengakibatkan warna *spaghetti* yang di hasilkan tingkat kecerahannya menurun akibat reaksi maillard. Sehingga warna yang dihasilkan secara keseluruhan memiliki warna yang hampir sama.

4.2.2.2. Aroma

Analisis variansi (ANAVA) terhadap aroma spaghetti menunjukkan bahwa tidak adanya pengaruh nyata dari faktor substitusi tepung (A), lama pengeringan (B) dan interaksi keduanya. Semakin tinggi suhu maka aroma yang dihasilkan spaghetti lebih banyak disukai oleh panelis dan jika dilihat dari substitusi tepung karena substitusi tepung terigu lebih banyak bila dilihat dari atribut aroma lebih disukai panelis, hal ini dikarenakan aroma pada *spaghetti* dibentuk oleh adanya senyawa-senyawa volatile. Senyawa volatile dalam makanan memberikan pengaruh terhadap karakteristik aroma dan flavor yang dihasilkan.

Aroma peningkatan suhu disukai oleh panelis karena peningkatan suhu akan cenderung menurunkan aroma *prengus* karena adanya penguapan zat-zat volatil yang terdapat pada tepung ubi ganyong

Aroma dalam bahan makanan ditimbulkan oleh komponen-komponen *volatile*, protein dan lemak dalam bahan pangan yang menguap ketika diberikan perlakuan pemanasan. Dan sifat senyawa tersebut tidak larut air. Pati ganyong mengandung kadar lemak tinggi yaitu 6,43%. Inilah penyebab munculnya aroma khas yang relatif tajam pada produk pati ganyong dalam keadaan segar.

4.2.2.3. Tekstur

Tabel 17. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Tekstur Produk *Spaghetti*

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	3,42 a	3,72 b	4,28 c
a2 (2 : 2 : 1)	4,04 c	3,60 b	3,39 a
a3 (2 : 3 : 2)	4,01 c	3,50 b	3,32 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Analisis variansi (ANAVA) terhadap tekstur spageti menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari faktor substitusi (A), dan lama pengeringan (B) dan interaksi keduanya. Pengaruh interaksi diketahui bahwa semakin lama waktu

pengeringan akan menyebabkan tekstur yang dihasilkan semakin baik karena kandungan airnya semakin sedikit dan semakin banyak jumlah tepung sorgum yang di tambahkan maka tekstur *spaghetti* akan semakin baik, hal ini disebabkan kadar amilopektin tepung sorgum lebih tinggi dari tepung terigu. Penelitian ini sejalan dengan Hee-joung (2005) dalam penelitian Pudjihastuti (2010) produk makan yang mengandung amilopektin yang tinggi akan bersifat ringan, garing dan renyah.

Kandungan amilosa dan amilopektin pada pati adalah faktor utama yang menentukan tekstur dari pemasakan adonan. Melalui pemasakan, amilosa dapat mempengaruhi penyerapan air dan volume ekspansi. Setelah pemasakan, amilosa memberikan efek pada warna, kelekatan dan kelembutan dari pemasakan adonan. Fraksi amilosa dan amilopektin atau semakin kecil kandungan amilosa bahan yang digunakan, semakin lekat olahannya adonan memiliki kandungan amilosa yang lebih banyak dari 25% menghasilkan produk yang pera dan kering, sedangkan yang memiliki kandungan kurang dari 25% menghasilkan produk yang lekat dan basah (Yuliyanto, 2008).

Menurut Yuliyanto, (2008) menyatakan bahwa proses pengeringan dapat memacu proses gelatinisasi, walaupun pengaruh terbesar pengeringan adalah berkurangnya kandungan air bahan. Pengurangan kadar air ini selanjutnya akan mengakibatkan *cracking* atau kerenyahan terhadap produk yang dihasilkan. Semakin lama proses pengeringan, mengakibatkan kandungan air dalam bahan semakin kecil sehingga produk yang dihasilkan semakin renyah.

Untuk mendapatkan *spaghetti* dengan tekstur yang baik maka tepung terigu yang digunakan harus memiliki kandungan gluten yang tinggi (Marsono dan Astanu, 2002,) Gluten sangat berpengaruh pada pembentukan struktur *spaghetti* karena matriks gluten dapat membuat ikatan antara granula pati lebih rapat sehingga gel pati lebih kuat dan tahan terhadap tarikan. Dengan semakin rendahnya kandungan gluten dalam adonan maka kemampuan untuk mempunyai sifat elastis dan struktur yang kontinyu akan semakin rendah.

4.2.2.4. Rasa

Tabel 18. Pengaruh Interaksi Substitusi Tepung Terigu, Tepung Sorgum Dan Tepung Ubi Ganyong dan Lama Pengeringan Terhadap Respon Rasa Produk *Spaghetti*

Substitusi Tepung Terigu : Tepung Sorgum : Tepung Ubi Ganyong (A)	Lama Pengeringan (B)		
	b1 (3 jam)	b2 (4 jam)	b3 (5 jam)
a1 (3 : 2 : 1)	3,96 a	4,27 b	4,40 b
a2 (2 : 2 : 1)	4,14 b	3,90 a	3,79 a
a3 (2 : 3 : 2)	4,20 b	3,80 a	3,77 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca arah horizontal dan huruf besar dibaca vertikal, huruf yang berbeda menyatakan perbedaan yang nyata pada taraf 5% pada uji Duncan.

Analisis variansi (ANAVA) terhadap *spaghetti* menunjukkan bahwa adanya pengaruh nyata dari faktor substitusi (A), lama pengeringan (B) dan interaksi keduanya. Perlakuan substitusi dan lama pengeringan menunjukkan berbeda nyata terhadap rasa *spaghetti*. Pada tabel 16, terlihat semakin banyak tepung terigu terhadap lama pengeringan maka semakin berpengaruh nyata dalam

produk *spaghetti*. Hal ini dikarenakan substitusi tepung terigu dengan rasa khas pada tepung terigu sehingga terbiasa oleh panelis. Menurut Wirakartakusumah et al. (199), perlakuan dengan pengeringan cenderung akan membuat beberapa senyawa-senyawa volatil hilang pada saat pengeringan. Ketika air menguap dari permukaan bahan sejumlah kecil zat yang mudah menguap akan terbawa.

Rasa yang muncul pada *spaghetti* di pengaruhi oleh bahan tepung terigu, tepung sorgum, garam dan tepung ubi ganyong, pada substitusi tepung terigu lebih banyak dan lama pengeringan 4 jam memberikan pengaruh yang paling tinggi terhadap produk *spaghetti*, sedangkan rasa garam memberikan sensasi rasa asin dan mempengaruhi citra rasa produk *spaghetti*.

Pada proses pengolahan seperti pencampuran, pengukusan dan pengeringan dapat mempengaruhi rasa mi kering. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor penting yaitu komposisi bahan, suhu, konsentrasi, dan interaksi dengan komponen rasa lain.

4.2.3. Respon Mikrobiologi

4.2.3.1. Total Plate Count (TPC)

Tabel 19. Pengaruh Substitusi Tepung (A) Terhadap TPC *Spaghetti* (%)

No	Kode	Pengenceran			Hasil
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
1.	<i>a1b1</i>	48	9	0	$4,80 \times 10^2$
2.	<i>a1b2</i>	53	11	0	$5,30 \times 10^2$
3.	<i>a1b3</i>	49	10	0	$4,90 \times 10^2$
4.	<i>a2b1</i>	48	8	0	$4,80 \times 10^2$
5.	<i>a2b2</i>	42	4	0	$4,20 \times 10^2$
6.	<i>a2b3</i>	40	5	0	$4,00 \times 10^2$
7.	<i>a3b1</i>	45	6	0	$4,50 \times 10^2$
8.	<i>a3b2</i>	38	3	0	$4,80 \times 10^2$
9.	<i>a3b3</i>	31	3	0	$4,10 \times 10^2$

Total Plate Count (TPC) atau Angka Lempeng Total (ALT) adalah seluruh koloni yang tumbuh pada bahan pangan ataupun produk jadi (BPOM, 2003a). Berdasarkan Surat Keputusan Dirjen POM Nomor: 03726/B/SK/VII/89, batas ALT pada makanan adalah 10^6 cfu/gram. Menurut Fardiaz (1993), koloni yang tumbuh menunjukkan jumlah seluruh mikroorganisme yang ada di dalam sampel, seperti: bakteri, kapang dan khamir.

Pada tabel diatas terlihat semakin banyak persen tepung (terigu, sorgum, ubi ganyong) maka semakin rendah jumlah mikroba dalam *spaghetti*. Hal ini dikarenakan tingginya hasil pemeriksaan ALT pada spaghetti walaupun masih memenuhi syarat dengan ALT besar dari 10^6 cfu/gram, dapat disebabkan pada proses produksi yang kurang higienis. Menurut Taylor et al. (2002), terdapat bukti dari industri makanan yang menunjukkan bahwa mikroorganisme ditransfer dalam proses penanganan makanan melalui kurangnya kebersihan perorangan sehingga tangan terkontaminasi oleh patogen.

Dalam hal ini cemaran mikroorganisme dalam *spaghetti* juga dapat disebabkan oleh pemasakan yang kurang sempurna atau pemasakan sempurna tetapi semua bagian makanan tidak mencapai suhu 70°C . Pemasakan yang kurang sempurna tidak dapat membunuh mikroorganisme. Tahap penting lainnya adalah penyimpanan dan pengemasan makanan, karena pada tahap ini mikroorganisme dapat berkembang biak dan dapat terjadi kontaminasi pada makanan. (Yunita, 2008)

4.2.4. Penentuan Perlakuan Terbaik

Penentuan perlakuan terbaik merupakan perlakuan yang diambil dari uji hedonik yang dilakukan pada atribut warna, aroma, rasa dan tekstur. Perlakuan

terbaik diambil 1 perlakuan dari 9 perlakuan yang dibuat. Berdasarkan tabel dibawah dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik yang diperoleh dari uji hedonik adalah perlakuan a1b3 dengan perlakuan substitusi tepung terigu : tepung sorgum : tepung ubi ganyong (3:2:1) dengan kadar serat 1,72%, kadar pati 11,95%. Hal ini dikarenakan konsentrasi tepung terigu, tepung sorgum, dan tepung ubi ganyong yang digunakan dalam formula pembuatan *spaghetti* yaitu sebesar 35% tepung terigu, 23,23% tepung sorgum, dan 11,67% tepung ubi ganyong.

Tabel 20. Perlakuan Terbaik berdasarkan respon Warna, Aroma, Rasa, dan Tekstur

Kode Sampel	Warna	Aroma	Rasa	Tekstur
a1b1	4,20 a	4,09 a	3,96 a	3,42 a
a2b1	4,13 a	3,94 a	4,14 b	4,04 c
a3b1	4,13 a	3,89 a	4,20 c	4,01 c
a1b2	4,27 b	4,06 a	4,27 c	3,72 b
a2b2	4,19 b	3,98 a	3,90 b	3,60 b
a3b2	4,04 b	4,14 a	3,80 b	3,50 b
a1b3	4,53 c	4,26 a	4,40 b	4,28 c
a2b3	4,19 b	3,91 a	3,79 a	3,39 a
a3b3	3,84 a	3,88 a	3,77 a	3,32 a

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai (5.1) Kesimpulan dan (5.2) Saran.

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan pada hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Berdasarkan hasil pengujian organoleptik uji hedonik pada penelitian pendahuluan, mesin tunnel dryer menghasilkan produk yang disukai panelis pada produk spaghetti tepung sorgum dan tepung ubi ganyong
2. Substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong berpengaruh nyata terhadap respon kimia (kadar serat, kadar pati) dan respon organoleptik (warna, tekstur, dan rasa)
3. Lama Pengeringan berpengaruh nyata terhadap respon kimia (kadar serat, kadar pati dan kadar air) dan respon organoleptik (warna, tekstur, dan rasa)
4. Interaksi substitusi tepung dan lama pengeringan berpengaruh nyata terhadap respon kimia (kadar serat, kadar air dan kadar pati), dan respon organoleptik (warna, tekstur, dan rasa)

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran-saran yang dapat diberikan, antara lain:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengolah adonan, diusahakan tangan bersih sehingga didapatkan *spaghetti* dengan *total plate count* rendah.

2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai ketahanan dan umur simpan serta cara pengemasan yang cocok selama penyimpanan produk spaghetti tepung sorgum dan tepung ubi ganyong.

DAFTAR PUSTAKA

- Asgar, A., A. Kartasih, A. Supriyadi., H. Trisyani., 2010. *Pengaruh Lama Penyimpanan, Suhu dan Lama Pengeringan Kentang terhadap Kualitas Kripik Kentang Putih*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran, Jakarta.
- Astawan, M. 2004. *Tetap Sehat dengan Produk Makanan Olahan*. Tiga Serangkai. Solo.
- Buckle, K.A,R.A.Edwards. G.H. Fleet M.Wotton. 1987. *Ilmu Pangan*. Penerjemah Hari Purnomodan Andiono. Cetakan Kedua. PT Penebar Swadaya. Jakarta.
- deMan, M. J, Penerjemah Kosasih Padmawinata. 1997. *Kimia Makanan*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*. Departemen Kesehatan RI. Jakarta.
- Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan RI. 1992. *Daftar Komposisi Bahan Makanan*. Bharata Jakarta.
- Hidayat, B., 2009. *Karakterisasi Tepung Ubi Kayu Modifikasi*. Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian. 14:2.
- Kartika, B., Hastuti., dan Supartono. 1989. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta
- Kusnandar, dan D. Herawati. 2010. *Analisis Pangan*. PT Dian Rakyat, Jakarta.
- Merdiyanti, A. 2008. *Paket Teknologi Pembuatan Mi Kering Dengan Memanfaatkan Bahan Baku Tepung Jagung*. Skripsi S1. IPB. Bogor.
- Muhajir, A. 2007. *Peningkatan Gizi Mi Instan Dari Campuran Tepung Terigu dan Tepung Ubi Jalar Melalui Penambahan Tepung Tempe dan Tepung Ikan*. Dalam Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. USU.
- Muhandri, T. 2015. *Model Laju Pengeringan Spaghetti Jagung Menggunakan Tray Drier*. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan, IPB, Bogor.
- Mulyadi, A. F. 2014 *Karakteristik Organoleptik Produk Mie Kering Ubi Jalar Kuning (Ipomoea batatas)*. Jurnal Reknologi Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang

- Nasution, E. Z. 2005. *Pembuatan Mi Kering Dari Tepung Terigu Dengan Tepung Rumput Laut Yang Difortifikasi Dengan Kacang Kedelai*. Jurusan Kimia, FMIPA – USU, Medan.
- Nurmala, T., 1998. *Serelia Sumber Karbohidrat Utama*. Rineka Cipta, Jakarta
- Pangesthi, L. P. 2009. *Pemanfaatan Pati Ganyong (Canna Edulis) Pada Pembuatan Mie Segar Sebagai Upaya Penganekaragaman Pangan Non Beras*. Jurnal Media Pendidikan, Gizi dan Kuliner. UNESA, Surabaya.
- Purwakasari, D. 2012. *Spaghetti Ganyong Dalam Penyajian Dan Pengolahan Makanan Berselera Internasional*. Jurnal Teknik Boga. UNY, Yogyakarta.
- Richana, N. dan T. C. Sunarti. 2004. *Karakterisasi sifat fisikokimia tepung umbi dan tepung pati dari umbi ganyong, suweg, ubi kelapa dan gembili*. Jurnal Pascapanen.
- Salam, A.R., Haryotejo, B., Mahatama, E., dan Fakhrudin, U. 2012. *Kajian Dampak Kebijakan Perdagangan Tepung Terigu Berbasis SNI*. Jurnal Standardisasi BSN.
- Sirappa, M.P. 2003. *Prospek Pengembangan Sorgum di Indonesia sebagai Komoditas Alternatif untuk Pangan, Pakan, dan Industri*. Jurnal Litbang Pertanian.
- Siti. 2009. *Bahan Ajar Patiseri*. Yogyakarta : Pendidikan Teknik Boga dan Busana, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
- Suarni. 2004. *Pemanfaatan Tepung Sorgum Untuk Produk Olahan*. Jurnal Litbang Pertanian. BALITSA, Makassar.
- Suarni dan I.U Firmansyah. 2002. *Struktur, Komposisi Nutrisi dan Teknologi Pengolahan Sorgum*. Pustaka Balai Penelitian Tanaman Serealia Departemen Pertanian.
- Sudaryani, T. 2003. *Kualitas Telur*. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Sunaryo, E., 1985. *Pengolahan Produk Serealia dan Biji-Bijian*. Jurusan Teknologi Pangan dan Gizi. IPB, Bogor.
- Wigati, L. P. 2015. *Studi Substitusi Komposisi Tepung Sorgum (Sorghum Bicolor (L) Moench) dengan Tepung Terigu Terhadap Karakteristik Mi Instan*. Prosiding Seminar Argoindustri, Universitas Brawijaya, Malang.
- Witono, RJ. 2012. *Pembuatan Roti Tawar dari Tepung Singkong dan Tepung Kedelai*. Simposim Nasional RAPI VIII. ISSN 1412-9612

Yunita, N. L. P. 2008 *Kualitas Mikrobiologi Nasi Jinggo Berdasarkan Angka Lempeng Total, Coliform Total dan Kandungan Eschericia coli*. Jurnal Biologi XIV (1) : 15 -19. ISSN 1410 529

LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan dan Kebutuhan Bahan Baku

1. Kebutuhan bahan untuk penelitian pendahuluan

1. Analisis kimia

Penetapan kadar karbohidrat = 5 gram

Penetapan kadar Air = 5 gram

Penetapan kadar Protein = 5 gram +

15 ram

2. Kebutuhan Bahan Untuk Penelitian Utama

Uji organoleptik (Hedonik) Penelitian Utama untuk 30 orang panelis (@10 gram) = 30×10 gram = 300 gram. Allowence 10% = 30 = 330 gram

Total basis yang digunakan 345 g

Kebutuhan Produk :

1. Tepung Terigu

- Tepung Terigu penelitian utama : $\frac{40}{100} \times 330$ gram = 132 gram

Penelitian Utama : 132 gram x 27 perlakuan = 3564 gram

2. Tepung sorgum

- Tepung sorgum penelitian utama : $\frac{15}{100} \times 330$ gram = 49,5 gram

Penelitian Utama : 49,5 gram x 9 perlakuan = 446 gram

- Tepung sorgum penelitian utama : $\frac{20}{100} \times 330$ gram = 66 gram

Penelitian Utama : 66 gram x 9 perlakuan = 594 gram

- Tepung sorgum penelitian utama : $\frac{22,5}{100} \times 330$ gram = 74,25 gram

Penelitian Utama : 74,25 gram x 9 perlakuan = 668 gram

3. Tepung Ubi Ganyong

- Tepung ubi ganyong penelitian utama : $\frac{15}{100} \times 330 \text{ gram} = 49 \text{ gram}$

Penelitian Utama : 49 gram x 9 perlakuan = 441 gram

- Tepung ubi ganyong penelitian utama : $\frac{10}{100} \times 330 \text{ gram} = 33 \text{ gram}$

Penelitian Utama : 33 gram x 9 perlakuan = 297 gram

- Tepung ubi ganyong penelitian utama : $\frac{7,5}{100} \times 330 \text{ gram} = 25 \text{ gram}$

Penelitian Utama : 25 gram x 9 perlakuan = 225 gram

4. Telur

- Telur penelitian pendahuluan : $\frac{20}{100} \times 330 \text{ gram} = 66 \text{ gram}$

Penelitian Utama : 66 gram x 27 perlakuan = 1782 gram

5. Garam

- Garam penelitian pendahuluan : $\frac{3}{100} \times 330 \text{ gram} = 9,9 \text{ gram}$

Penelitian Pendahuluan : 9,9 gram x 27 perlakuan = 267 gram

6. Soda Kue

- Soda Kue penelitian pendahuluan : $\frac{2}{100} \times 330 \text{ gram} = 6,6 \text{ gram}$

Penelitian Pendahuluan : 6,6 gram x 27 perlakuan = 178 gram

7. Minyak

- Minyak penelitian pendahuluan : $\frac{5}{100} \times 330 \text{ gram} = 16,5 \text{ gram}$

Penelitian Pendahuluan : 16,5 gram x 27 perlakuan = 445 gram

Lampiran 2. Prosedur Analisis

a. Kadar Pati (AOAC 1995)

Analisa kadar pati berdasarkan metode Luff Schrool. Larutan Luff Schrool dengan cara $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ sebanyak 25 g dilarutkan dalam 50 ml asam sitrat dilarutkan dalam 50 ml air suling dan 388 g $\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ dilarutkan dalam 400 ml air suling. Larutan asam sitrat ditambahkan sedikit demi sedikit kepada larutan soda, lalu campuran ditambahi larutan terusi dan diencerkan hingga 100 ml pada labu ukur, kemudian ke dalam erlenmeyer 500 ml di masukan 2 g sampel kering, kemudian ditambahkan 200 ml HCl 3% dan batu didih. Erlenmeyer dipasang pada pendingin tegak dan dihidrolisa selama 3 jam. Larutan kemudian didinginkan dan dinetralkan dengan NaOH dengan indikator fenolfetalin. Larutan dimasukkan ke dalam labu ukur 500 ml, ditempatkan hingga tanda tera dengan air suling, kemudian disaring. Larutan sebanyak 10 ml dipipet ke dalam erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan larutan Luff Schrool 25 ml serta 15 ml air suling. Blanko di buat tanpa larutan contoh yang di analisa. Kemudian ditambahkan larutan KI 30% dan 25 ml H_2SO_4 25%. Setelah reaksi habis segera dititrasi dengan larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ sampai larutan berwarna muda.

$$\text{kadar pati (\%)} = \frac{0,90 \times G \times P}{g} \times 100\%$$

Dimana :

- 0,90 = faktor perbandingan berat molekul satu unit gula dalam molekul pati
 G = glukosa setara dengan ml $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang dipergunakan untuk titrasi (mg) setelah gula diperhitungkan
 P = pengenceran
 G = bobot sampel (mg)

c. Pengujian Total Mikroba Metode Total Plate Count (TPC) (Fardiaz,1992)

Penentuan jumlah mikroba dilakukan dengan metode *total plate count*. Sterilisasi cawan petri, tabung reaksi, dan pipet dalam oven pada suhu 210⁰C selama 2 jam. Sampel diambil sebanyak 1 ml, ditambahkan 9 ml air steril dalam tabung reaksi, kemudian dikocok sampai homogen. Setelah itu dipipet 1 ml larutan tersebut dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi 9 ml air steril dan dihomogenkan (pengenceran ke 1) sampai pengenceran ketiga. Dari setiap pengenceran diambil 1 ml lalu dimasukkan kedalam cawan petri steril, kemudian kedalam cawan tersebut ditambahkan agar kuning (*plate count agar*) encer yang telah disterilkan dan diaduk sampai dengan merata lalu dibiarkan hingga membeku kemudian disimpan dalam inkubator dalam keadaan terbalik dan dibungkus dengan rapi pada suhu 37,5⁰C selama 24 jam lalu koloni dihitung. Satu bintik agar merupakan satu koloni mikroba.

Ketentuan :

Σ koloni/sel = Σ koloni/pengenceran

Jika < 30 maka pengenceran yang paling pekat yang diambil

Jika > 30 maka pengenceran yang paling encer yang diambil

Jika 30 < Σ koloni < 300, maka gunakan rumus

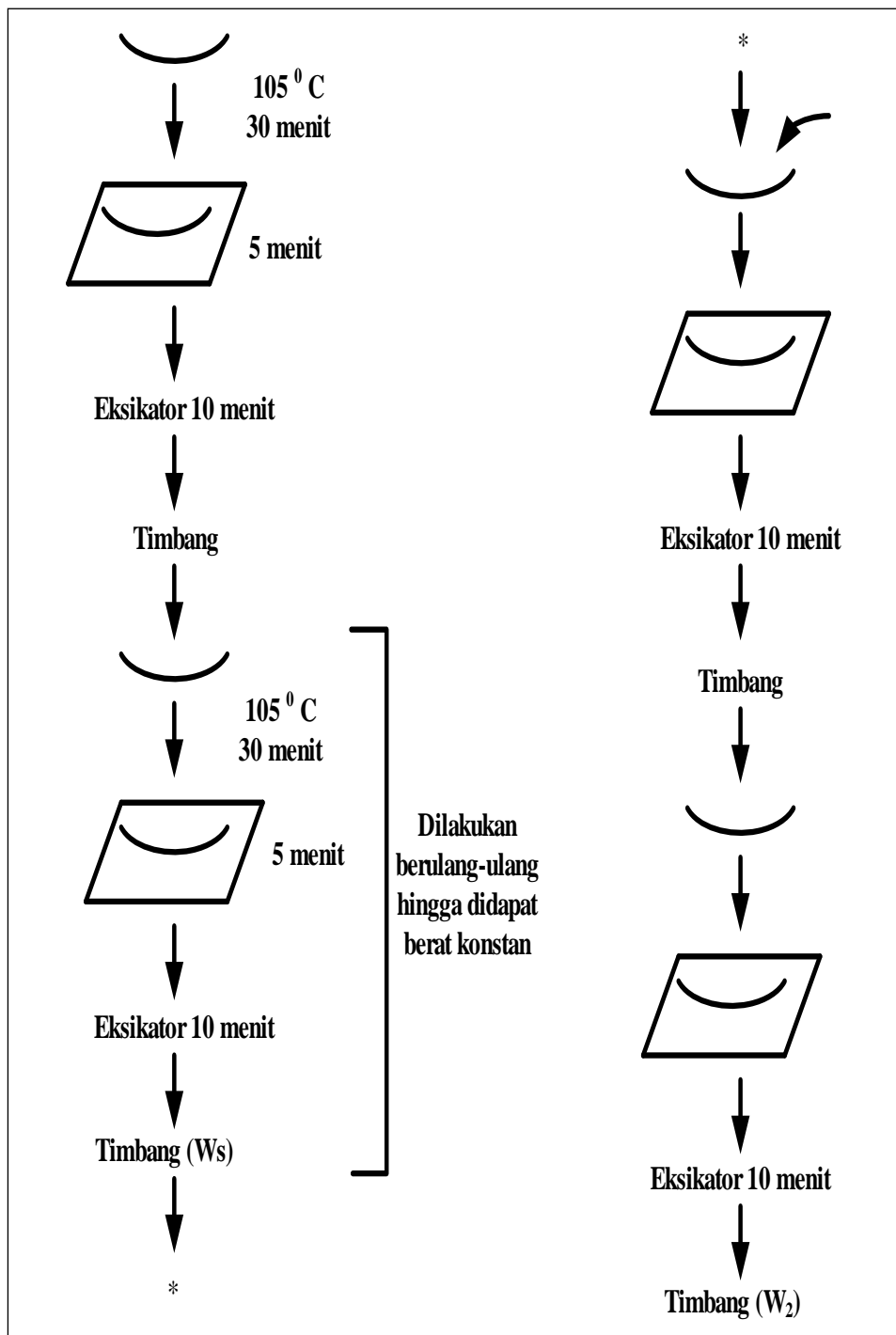
Perhitungan :

$$\Sigma \text{ koloni/gram} = \frac{\Sigma \text{ koloni/sel terbanyak}}{\Sigma \text{ koloni/sel terkecil}} = A$$

c. Kadar Air (AOAC 1995)

Sampel sebanyak 2 g dimasukkan ke dalam cawan aluminium yang telah diketahui bobotnya. Kemudian dikeringkan di dalam oven bersuhu 100-105°C sampai bobot konstan. Setelah itu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang.

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{\text{bobot awal} - \text{bobot akhir}}{\text{bobot awal}} \times 100\%$$



Gambar 4. Prosedur Analisis Kadar Air (Metode Gravimetri)

Lampiran 4. Hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Penelitian Pendahuluan

Atribut Warna

Panelis	Kode Sampel						Jumlah	Rata-rata		
	Non-dryer		Cabinet		Tunnel			DA	DT	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	
1	3	1,87	5	2,35	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
2	3	1,87	6	2,55	4	2,12	13	6,54	4,33	2,18
3	2	1,58	6	2,55	5	2,35	13	6,48	4,33	2,16
4	6	2,55	3	1,87	2	1,58	11	6,00	3,67	2,00
5	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	2,19
6	4	2,12	6	2,55	3	1,87	13	6,54	4,33	2,18
7	4	2,12	4	2,12	3	1,87	11	6,11	3,67	2,04
8	2	1,58	2	1,58	5	2,35	9	5,51	3,00	1,84
9	4	2,12	3	1,87	6	2,55	13	6,54	4,33	2,18
10	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
11	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	2,19
12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
13	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
14	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
15	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
16	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
17	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
18	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
19	5	2,35	4	2,12	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
20	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
22	5	2,35	2	1,58	3	1,87	10	5,80	3,33	1,93
23	4	2,12	2	1,58	5	2,35	11	6,05	3,67	2,02
24	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
25	5	2,35	3	1,87	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03
26	4	2,12	4	2,12	4	2,12	12	6,36	4,00	2,12
27	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
28	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
29	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
30	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
Jumlah	129	65,35	125	64,26	126	64,67	380	194,28	126,67	64,76
Rata-rata	4,30	2,18	4,17	2,14	4,20	2,16	12,67	6,48	4,22	2,16

⇒ Warna

$$r = 1$$

$$t = 3$$

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(\text{total jendral})^2}{p \times s} \\ &= \frac{(194,28)^2}{30 \times 3} \\ &= \frac{37744,48}{90} \\ &= 419,383 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= \frac{(\sum S_1)^2 + (\sum S_2)^2 + (\sum S_3)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{panelis}} - FK \\ &= \frac{(65,35)^2 + (64,26)^2 + (64,67)^2}{30} - 419,383 \\ &= \frac{12582,10}{30} - 419,383 \\ &= 419,403 - 419,383 \\ &= 0,020 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + (\sum P_3)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} - FK \\ &= \frac{(6,56)^2 + (6,54)^2 + (6,48)^2 + (6,00)^2 + (6,56)^2 + \dots + (6,34)^2 + (6,81)^2 + (7,02)^2}{3} - 419,383 \\ &= \frac{1262,173}{3} - 419,383 \\ &= 420,724 - 419,383 \\ &= 1,341 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= 0 \times (1,22)^2 + 6 \times (1,58)^2 + 16 \times (1,87)^2 + 27 \times (2,12)^2 + 34 \times (2,35)^2 + \\ &\quad 7 \times (2,55)^2 - 419,383 \\ &= (0) + (14,978) + (55,950) + (121,349) + (187,765) + (45,518) - 419,383 \\ &= 425,560 - 419,383 \\ &= 6,177 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 6,177 - 0,020 - 1,341 \\ &= 4,816 \end{aligned}$$

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata – rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F tabel 5%
Sampel	2	0,020	0,010	0,121 ^{tn}	5,729
Panelis	29	1,341	0,046	0,557 ^{tn}	
Galat	58	4,816	0,083		
Total	89	6,177	0,069		

Kesimpulan : Berdasarkan Hasil Analisis Variansi (ANOVA) menunjukkan bahwa F hitung kurang dari daripada F tabel pada taraf 5%, pengaruh jenis alat pengering tidak berbeda nyata terhadap respon warna spaghetti, sehingga tidak perlu dilakukan uji Lanjut Duncan.

- Interpolasi F tabel 5% (db galat 58)

a 40 d 5,18
b 58 x ?
c 60 e 5,79

$$\begin{aligned}
 x &= d + \frac{(b-a)}{(c-a)}(e - d) \\
 &= 5,18 + \frac{(58-40)}{(60-40)}(5,79 - 5,18) \\
 &= 5,729
 \end{aligned}$$

⇒ Tabel Uji Lanjut Duncan (Warna)

$$\begin{aligned}
 S\hat{Y} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\
 &= \sqrt{\frac{0,0008}{3}} \\
 &= 0,019
 \end{aligned}$$

NO	SSR 5%	LSR 5%	Rata - rata	Perlakuan			Taraf nyata
				1	2	3	
1	-	-	c2 = 2,14	-			a
2	2,83	0,054	c3 = 2,16	0,02 ^{tn}	-		a
3	2,98	0,057	c1 = 2,18	0,04 ^{tn}	0,02 ^{tn}	-	a

Kesimpulan : Berdasarkan hasil Uji Lanjut Duncan atribut warna menunjukkan bahwa perlakuan 1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 dan 3 pada taraf 5%.

Atribut Tekstur

Panelis	Kode Sampel									
	Non-dryer		Cabinet		Tunnel		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
2	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
3	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
4	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
5	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
6	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
7	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
8	3	1,87	5	2,35	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
9	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
10	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
11	4	2,12	3	1,87	4	2,12	11	6,11	3,67	2,04
12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
14	2	1,58	2	1,58	3	1,87	7	5,03	2,33	1,68
15	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
16	3	1,87	5	2,35	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
17	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
18	3	1,87	4	2,12	4	2,12	11	6,11	3,67	2,04
19	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
20	4	2,12	3	1,87	4	2,12	11	6,11	3,67	2,04
21	4	2,12	5	2,35	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
22	2	1,58	2	1,58	5	2,35	9	5,51	3,00	1,84
23	2	1,58	4	2,12	3	1,87	9	5,57	3,00	1,86
24	3	1,87	2	1,58	5	2,35	10	5,80	3,33	1,93
25	4	2,12	3	1,87	3	1,87	10	5,86	3,33	1,95
26	4	2,12	5	2,35	3	1,87	12	6,34	4,00	2,11
27	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
28	4	2,12	3	1,87	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
29	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
30	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
Jumlah	115	62,04	116	62,28	137	67,23	368	191,55	122,67	63,85
Rata-rata	3,83	2,07	3,87	2,08	4,57	2,24	12,27	6,39	4,09	2,13

⇒ Tekstur

$$r = 1$$

$$t = 3$$

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(\text{total jendral})^2}{p \times s} \\ &= \frac{(191,55)^2}{30 \times 3} \\ &= \frac{36692,2}{90} \\ &= 407,691 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= \frac{(\sum S_1)^2 + (\sum S_2)^2 + (\sum S_3)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{panelis}} - FK \\ &= \frac{(62,04)^2 + (62,28)^2 + (67,23)^2}{30} - 407,691 \\ &= \frac{12247,9}{30} - 407,691 \\ &= 408,265 - 407,691 \\ &= 0,573 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + (\sum P_3)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} - FK \\ &= \frac{(6,34)^2 + (6,34)^2 + (6,59)^2 + (6,34)^2 + (7,02)^2 + \dots + (6,34)^2 + (7,04)^2 + (7,02)^2}{3} - 407,691 \\ &= \frac{1230,317}{3} - 407,691 \\ &= 410,106 - 407,691 \\ &= 2,414 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_1)^2 + (\sum N_1)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= 0 \times (1,22)^2 + 6 \times (1,58)^2 + 19 \times (1,87)^2 + 31 \times (2,12)^2 + 29 \times (2,35)^2 + \\ &\quad 5 \times (2,55)^2 - 407,691 \\ &= (0) + (14,978) + (66,441) + (139,326) + (160,153) + (32,513) - 407,691 \\ &= 413,411 - 407,691 \\ &= 5,720 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 5,720 - 0,573 - 2,414 \\ &= 2,732 \end{aligned}$$

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata – rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F tabel 5%
Sampel	2	0,573	0,287	6,087*	5,729
Panelis	29	2,414	0,083	1,768 ^{tn}	
Galat	58	2,732	0,047		
Total	89	5,720	0,064		

Kesimpulan : Berdasarkan Hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%, pengaruh jenis alat pengering berpengaruh terhadap respon tekstur spagetti, sehingga perlu dilakukan uji Lanjut Duncan.

- Interpolasi F tabel 5% (db galat 58)

$$\begin{array}{ll} a \ 40 & d \ 5,18 \\ b \ 58 & x \ ? \\ c \ 60 & e \ 5,79 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= d + \frac{(b-a)}{(c-a)}(e - d) \\ &= 5,18 + \frac{(58-40)}{(60-40)}(5,79 - 5,18) \\ &= 5,729 \end{aligned}$$

⇒ Tabel Uji Lanjut Duncan (Tekstur)

$$\begin{aligned} S\hat{Y} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0008}{3}} \\ &= 0,016 \end{aligned}$$

NO	SSR 5%	LSR 5%	Rata - rata	Perlakuan			Taraf nyata
				1	2	3	
1	-	-	c1 = 2,07	-			a
2	2,83	0,045	c2 = 2,08	0,01 ^{tn}	-		a
3	2,98	0,048	c3 = 2,24	0,17*	0,16*	-	b

Kesimpulan : Berdasarkan hasil Uji Lanjut Duncan atribut tekstur menunjukkan bahwa perlakuan 1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 pada taraf 5% dan perlakuan 2 berbeda nyata dengan perlakuan 1 dan 3 pada taraf 5%.

Atribut Rasa

Panelis	Kode Sampel						Jumlah	Rata-rata	DA	DT
	Non-dryer		Cabinet		Tunnel					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT				
1	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
2	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
3	5	2,35	3	1,87	6	2,55	14	6,77	4,67	2,26
4	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
5	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
6	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
7	6	2,55	6	2,55	4	2,12	16	7,22	5,33	2,41
8	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	2,26
9	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
10	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
11	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
13	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
14	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
15	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
16	4	2,12	4	2,12	6	2,55	14	6,79	4,67	2,26
17	5	2,35	5	2,35	6	2,55	16	7,24	5,33	2,41
18	3	1,87	4	2,12	4	2,12	11	6,11	3,67	2,04
19	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
20	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
21	5	2,35	6	2,55	4	2,12	15	7,02	5,00	2,34
22	4	2,12	2	1,58	4	2,12	10	5,82	3,33	1,94
23	6	2,55	2	1,58	4	2,12	12	6,25	4,00	2,08
24	3	1,87	3	1,87	5	2,35	11	6,09	3,67	2,03
25	5	2,35	3	1,87	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03
26	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
27	6	2,55	4	2,12	5	2,35	15	7,02	5,00	2,34
28	6	2,55	2	1,58	3	1,87	11	6,00	3,67	2,00
29	6	2,55	4	2,12	6	2,55	16	7,22	5,33	2,41
30	5	2,35	3	1,87	6	2,55	14	6,77	4,67	2,26
Jumlah	140	67,87	122	63,66	151	70,29	413	201,83	137,67	67,28
Rata-rata	4,67	2,26	4,07	2,12	5,03	2,34	13,77	6,73	4,59	2,24

⇒ Rasa

$$r = 1$$

$$t = 3$$

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(\text{total jendral})^2}{p \times s} \\ &= \frac{(201,83)^2}{30 \times 3} \\ &= \frac{40735,474}{90} \\ &= 452,616 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= \frac{(\sum S_1)^2 + (\sum S_2)^2 + (\sum S_3)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{panelis}} - FK \\ &= \frac{(67,87)^2 + (63,66)^2 + (70,29)^2}{30} - 452,616 \\ &= \frac{13600,987}{30} - 452,616 \\ &= 453,366 - 452,616 \\ &= 1,635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + (\sum P_3)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} - FK \\ &= \frac{(7,02)^2 + (6,59)^2 + (6,77)^2 + (7,02)^2 + (7,02)^2 + \dots + (6,00)^2 + (7,22)^2 + (6,77)^2}{3} - 452,616 \\ &= \frac{1362,75}{3} - 452,616 \\ &= 454,251 - 452,616 \\ &= 1,635 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_1)^2 + (\sum N_1)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= 0 \times (1,22)^2 + 3 \times (1,58)^2 + 10 \times (1,87)^2 + 29 \times (2,12)^2 + 27 \times (2,35)^2 + \\ &\quad 21 \times (2,55)^2 - 452,616 \\ &= (0) + (7,489) + (34,969) + (130,338) + (149,108) + (136,553) - 452,616 \\ &= 458,456 - 445,788 \\ &= 5,839 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 5,839 - 0,750 - 1,635 \\ &= 3,455 \end{aligned}$$

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata – rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F tabel 5%
Sampel	2	0,750	0,375	6,294*	5,729
Panelis	29	1,635	0,056	0,946 ^{tn}	
Galat	58	3,455	0,060		
Total	89	5,839	0,066		

Kesimpulan : Berdasarkan Hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa F hitung lebih besar daripada F tabel pada taraf 5%, pengaruh jenis alat pengering berpengaruh terhadap respon rasa spagetti, sehingga perlu dilakukan uji Lanjut Duncan.

- Interpolasi F tabel 5% (db galat 58)

$$\begin{array}{ll} a & 40 \\ b & 58 \\ c & 60 \end{array} \quad \begin{array}{ll} d & 5,18 \\ x & ? \\ e & 5,79 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= d + \frac{(b-a)}{(c-a)}(e-d) \\ &= 5,18 + \frac{(58-40)}{(60-40)}(5,79 - 5,18) \\ &= 5,729 \end{aligned}$$

⇒ Tabel Uji Lanjut Duncan (Rasa)

$$\begin{aligned} S\hat{Y} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0011}{3}} \\ &= 0,019 \end{aligned}$$

NO	SSR 5%	LSR 5%	Rata – rata	Perlakuan			Tarafnyata
				1	2	3	
1	-	-	c2 = 2,12	-			a
2	2,83	0,054	c1 = 2,26	0,14*	-		b
3	2,98	0,057	c3 = 2,34	0,22*	0,08*	-	c

Kesimpulan : Berdasarkan hasil Uji Lanjut Duncan atribut rasa menunjukkan bahwa perlakuan 1 berbeda nyata terhadap perlakuan 2 dan 3 pada taraf 5%. Perlakuan 2 berbeda nyata dengan perlakuan 3 pada taraf 5%.

Atribut Aroma

Panelis	Kode Sampel									
	Non-dryer		Cabinet		Tunnel		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
3	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
4	4	2,12	3	1,87	3	1,87	10	5,86	3,33	1,95
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
6	6	2,55	6	2,55	4	2,12	16	7,22	5,33	2,41
7	5	2,35	5	2,35	4	2,12	14	6,81	4,67	2,27
8	5	2,35	3	1,87	4	2,12	12	6,34	4,00	2,11
9	3	1,87	5	2,35	5	2,35	13	6,56	4,33	2,19
10	4	2,12	5	2,35	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
11	5	2,35	5	2,35	3	1,87	13	6,56	4,33	2,19
12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	18	7,65	6,00	2,55
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	13	6,59	4,33	2,20
15	5	2,35	6	2,55	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
17	5	2,35	4	2,12	6	2,55	15	7,02	5,00	2,34
18	3	1,87	4	2,12	5	2,35	12	6,34	4,00	2,11
19	6	2,55	5	2,35	5	2,35	16	7,24	5,33	2,41
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
21	6	2,55	6	2,55	6	2,55	18	7,65	6,00	2,55
22	4	2,12	5	2,35	4	2,12	13	6,59	4,33	2,20
23	5	2,35	3	1,87	2	1,58	10	5,80	3,33	1,93
24	4	2,12	3	1,87	4	2,12	11	6,11	3,67	2,04
25	5	2,35	3	1,87	3	1,87	11	6,09	3,67	2,03
26	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
27	5	2,35	4	2,12	5	2,35	14	6,81	4,67	2,27
28	5	2,35	2	1,58	3	1,87	10	5,80	3,33	1,93
29	5	2,35	5	2,35	5	2,35	15	7,04	5,00	2,35
30	6	2,55	6	2,55	6	2,55	18	7,65	6	2,55
Jumlah	142	68,41	137	67,12	136	66,93	415	202,46	138,33	67,49
Rata-rata	4,73	2,28	4,57	2,24	4,53	2,23	13,83	6,75	4,61	2,25

⇒ Aroma

$$r = 3$$

$$t = 9$$

$$\begin{aligned} FK &= \frac{(\text{total jendral})^2}{p \times s} \\ &= \frac{(202,46)^2}{30 \times 3} \\ &= \frac{40990,6}{90} \\ &= 455,451 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKS &= \frac{(\sum S_1)^2 + (\sum S_2)^2 + (\sum S_3)^2 + \dots + (\sum S_n)^2}{\sum \text{panelis}} - FK \\ &= \frac{(68,41)^2 + (67,12)^2 + (66,93)^2}{30} - 455,451 \\ &= \frac{13664,8}{30} - 455,451 \\ &= 455,495 - 455,451 \\ &= 0,044 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKP &= \frac{(\sum P_1)^2 + (\sum P_2)^2 + (\sum P_3)^2 + \dots + (\sum P_n)^2}{\sum \text{Sampel}} - FK \\ &= \frac{(7,02)^2 + (7,04)^2 + (7,04)^2 + (7,04)^2 + (5,86)^2 + \dots + (5,80)^2 + (7,04)^2 + (7,65)^2}{3} - 455,451 \\ &= \frac{1373,95}{3} - 455,451 \\ &= 457,984 - 455,451 \\ &= 2,532 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKT &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= 0 \times (1,22)^2 + 2 \times (1,58)^2 + 11 \times (1,87)^2 + 22 \times (2,12)^2 + 40 \times (2,35)^2 + \\ &\quad 15 \times (2,55)^2 - 455,451 \\ &= (0) + (4,993) + (38,466) + (98,877) + (220,900) + (97,538) - 455,451 \\ &= 460,773 - 455,451 \\ &= 5,322 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JKG &= JKT - JKS - JKP \\ &= 5,322 - 0,044 - 2,532 \\ &= 2,746 \end{aligned}$$

Sumber Variansi	Derajat Bebas (db)	Jumlah Kuadrat (JK)	Rata – rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F hitung	F tabel 5%
Sampel	2	0,044	0,022	0,460 ^{tn}	5,729
Panelis	29	2,532	0,087	1,845 ^{tn}	
Galat	58	2,746	0,047		
Total	89	5,322	0,060		

Kesimpulan : Berdasarkan Hasil Analisis Variansi (ANAVA) menunjukkan bahwa F hitung lebih kecil daripada F tabel pada taraf 5%, pengaruh jenis alat pengering tidak berpengaruh nyata terhadap respon aroma spaghetti, sehingga tidak perlu dilakukan uji Lanjut Duncan.

- Interpolasi F tabel 5% (db galat 58)

$$\begin{array}{ll} a & 40 \\ b & 58 \\ c & 60 \end{array} \quad \begin{array}{ll} d & 5,18 \\ x & ? \\ e & 5,79 \end{array}$$

$$\begin{aligned} x &= d + \frac{(b-a)}{(c-a)}(e-d) \\ &= 5,18 + \frac{(58-40)}{(60-40)}(5,79 - 5,18) \\ &= 5,729 \end{aligned}$$

Uji Lanjut Duncan (Aroma)

$$\begin{aligned} S\hat{Y} &= \sqrt{\frac{KTG}{r}} \\ &= \sqrt{\frac{0,0008}{3}} \\ &= 0,016 \end{aligned}$$

NO	SSR 5%	LSR 5%	Rata - rata	Perlakuan			Taraf nyata
				1	2	3	
1	-	-	c3 = 2,23	-			a
2	2,83	0,045	c2 = 2,24	0,01 ^{tn}	-		a
3	2,98	0,048	c1 = 2,28	0,05 ^{tn}	0,04 ^{tn}	-	a

Kesimpulan : Berdasarkan hasil Uji Lanjut Duncan atribut aroma menunjukkan bahwa perlakuan 1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan 2 dan 3 pada taraf 5%.

Lampiran 5. Hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Atribut Warna Penelitian Utama

Kelompok Ulangan I

Penelis	Kode Sampel																		Jumlah	Rate-rate			
	e1b1		e1b2		e1b3		e2b1		e2b2		e2b3		e3b1		e3b2		e3b3			DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT
1	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17	
2	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32	
3	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17	
4	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	43	20,62	4,78	2,29	
5	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20	
6	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	39	19,72	4,33	2,19	
7	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	37	19,29	4,11	2,14	
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	37	19,29	4,11	2,14	
9	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	6	2,55	50	22,11	5,56	2,46	
10	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	40	19,96	4,44	2,22	
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	37	19,29	4,11	2,14	
12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	36	19,01	4,00	2,11	
13	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30	
14	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20	
15	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	36	18,99	4,00	2,11	
16	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11	
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22	
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27	
19	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11	
20	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	47	21,48	5,22	2,39	
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,18	4,56	2,24	
22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	27	16,84	3,00	1,87	
23	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30	
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22	
25	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11	
26	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40	19,96	4,44	2,22	
27	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25	
28	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	36	19,01	4,00	2,11	
29	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17	
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,79	3,89	2,09	
Jumlah	134	66,64	139	67,74	124	64,41	128	65,25	127	65,08	127	64,95	129	65,53	127	65,02	139	67,75	1174	592,37	130,44	65,82	
Rate-rate	4,47	2,22	4,63	2,26	4,13	2,15	4,27	2,18	4,23	2,17	4,23	2,17	4,30	2,18	4,23	2,17	4,63	2,26	39,13	19,75	4,35	2,19	

Penelis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata
	e1b1		e1b2		e1b3		e2b1		e2b2		e2b3		e3b1		e3b2		e3b3					
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT				
1	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20
2	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	43	20,62	4,78	2,29
3	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	36	19,01	4,00	2,11
4	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	6	2,55	5	2,35	43	20,59	4,78	2,29
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
6	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	3	1,87	4	2,12	38	19,44	4,22	2,16
7	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17
8	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,79	3,89	2,09
9	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	46	21,25	5,11	2,36
10	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
11	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	38	19,51	4,22	2,17
12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09
13	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
14	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
15	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,74	3,89	2,08
16	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06
17	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
19	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06
20	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	48	21,70	5,33	2,41
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,18	4,56	2,24
22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	27	16,84	3,00	1,87
23	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
24	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	37	19,26	4,11	2,14
25	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14
26	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40	19,96	4,44	2,22
27	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
28	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	34	18,54	3,78	2,06
29	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	36	19,04	4,00	2,12
Jumlah	127	65,03	139	67,72	126	64,83	124	64,30	126	64,85	124	64,28	126	64,80	126	64,76	135	66,88	1153	587,45	128,11	65,27
Rata-rata	4,23	2,17	4,63	2,26	4,20	2,16	4,13	2,14	4,20	2,16	4,13	2,14	4,20	2,16	4,20	2,16	4,50	2,23	38,43	19,58	4,27	2,18

Penelis	Kode Sampel																		Jumlah		Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3						
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA
1	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20	
2	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	44	20,86	4,89	2,32	
3	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14	
4	4	2,12	6	2,55	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,14	4,56	2,24	
5	3	1,87	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	42	20,39	4,67	2,27	
6	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	3	1,87	3	1,87	37	19,19	4,11	2,13	
7	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	38	19,54	4,22	2,17	
8	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	34	18,54	3,78	2,06	
9	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	46	21,29	5,11	2,37	
10	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,32	4,11	2,15	
11	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17	
12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09	
13	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	40	19,96	4,44	2,22	
14	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17	
15	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	34	18,49	3,78	2,05	
16	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32	18,06	3,56	2,01	
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19	
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25	
19	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11	
20	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	6	2,55	47	21,50	5,22	2,39	
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25	
22	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	27	16,84	3,00	1,87	
23	3	1,87	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,39	4,67	2,27	
24	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	37	19,29	4,11	2,14	
25	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14	
26	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19	
27	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,96	4,44	2,22	
28	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	35	18,76	3,89	2,08	
29	4	2,12	6	2,55	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,49	4,22	2,17	
30	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09	
Jumlah	123	64,06	133	66,38	131	65,96	125	64,48	125	64,58	125	64,55	125	64,57	126	64,78	133	66,40	1146	585,77	127,33	65,09	
Rata-rata	4,10	2,14	4,43	2,21	4,37	2,20	4,17	2,15	4,17	2,15	4,17	2,15	4,17	2,15	4,20	2,16	4,43	2,21	38,20	19,53	4,24	2,17	

Tabel 24. Hasil Penelitian Utama Uji Hedonik Spagetti Terhadap Warna

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	4,13	4,10	4,37	12,60	4,20
	b2	4,47	4,23	4,10	12,80	4,27
	b3	4,63	4,53	4,43	13,60	4,53
a2	b1	4,20	4,13	4,07	12,40	4,13
	b2	4,23	4,20	4,13	12,57	4,19
	b3	4,27	4,13	4,17	12,57	4,19
a3	b1	4,03	4,20	4,17	12,40	4,13
	b2	3,93	4,20	4,00	12,13	4,04
	b3	3,90	3,87	3,77	11,53	3,84
Jumlah		37,80	37,60	37,20	112,60	37,53
Rata-rata		4,20	4,18	4,13	12,51	4,17

Data Transformasi Hasil Uji Organoleptik terhadap Warna Spagetti

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	2,15	2,14	2,20	6,48	2,16
	b2	2,22	2,17	2,14	6,52	2,17
	b3	2,26	2,24	2,21	6,71	2,24
a2	b1	2,16	2,14	2,14	6,43	2,14
	b2	2,17	2,16	2,13	6,48	2,16
	b3	2,18	2,14	2,15	6,47	2,16
a3	b1	2,12	2,16	2,15	6,43	2,14
	b2	2,10	2,16	2,11	6,37	2,12
	b3	2,09	2,08	2,06	6,23	2,08
Jumlah		19,44	19,39	19,30	58,13	19,38
Rata-rata		2,16	2,15	2,14	6,46	2,15

Tabel Dwi Arah

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,48	6,52	6,71	19,72	2,46
a2	6,43	6,48	6,47	19,37	2,42
a3	6,43	6,37	6,23	19,04	2,38
Total	19,43	19,54	19,16	58,13	
Rata-rata	2,43	2,44	2,40		

$$r = 3$$

$$a = 3$$

$$b = 3$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(58,13)^2}{3 \times 3 \times 3} = 125,146$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Kelompok} &= \frac{(\sum \text{Total kel}1^2) + (\sum \text{Total kel}2^2) + (\sum \text{Total kel}3^2) + (\sum \text{Total kel}4^2)}{k \times p} - FK \\ &= \frac{(25,84^2) + (25,74^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1126,32}{12} - 125,146 \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= (2,11^2) + (2,09^2) + (2,14^2) + (2,15^2) + \dots + (2,07^2) - 125,146 \\ &= 0,054 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Perlakuan} &= \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor dan faktor } b)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(4,19^2) + (4,29^2) + (4,46^2) + (4,16^2) + \dots + (4,14^2)}{2} - FK \\ &= \frac{340,7508}{3} - 125,146 \\ &= 0,042 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ a} &= \frac{(\sum a_1)^2 + \dots + (\sum a_3)^2}{a \times r} - FK \\ &= \frac{(17,10^2) + (17,16^2) + (17,33^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1126,54}{9} - 125,146 \\ &= 0,025 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ (b)} &= \frac{(\sum p_1)^2 + (\sum p_2)^2 + (\sum p_3)^2}{b \times r} - FK \\ &= \frac{(12,86^2) + (13,16^2) + (13,18^2) + (12,38^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= 0,0002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ (ab)} &= JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ (a)} - JK \text{ (b)} \\ &= 0,042 - 0,025 - 0,0002 \\ &= 0,017 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Galat} &= JKT - JKK - JK \text{ (a)} - JK \text{ (b)} - JK \text{ ab} \\ &= 0,054 - 0,001 - 0,025 - 0,0002 - 0,017 \\ &= 0,010 \end{aligned}$$

TABEL ANAVA Respon Warna

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,001	0,0006		
Perlakuan	8	0,042	0,0053		
Taraf A	2	0,025	0,0127	19,39*	3,63
Taraf B	2	0,008	0,0001	0,13 ^{tn}	3,24
Interaksi AB	4	0,008	0,0042	6,36*	3,01
Galat	16	0,010	0,0006		
Total	26				

*) berbeda nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel analisis variasi (ANAVA) dapat diketahui bahwa substitusi tepung terigu, tepung sorgum, tepung ubi ganyong dan interaksi lama pengeringan berpengaruh nyata maka diberi tanda * (berbeda nyata) terhadap respon warna spaghetti sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0006}{3 \times 3}} = 0,0082$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3	2,38	-			a
3,00	0,025	a2	2,42	0,04*	-		b
3,15	0,026	a1	2,46	0,08*	0,04*	-	c

- Uji Lanjut Duncan Faktor B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0002}{3 \times 3}} = 0,0082$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	2,40	-			a
3,00	0,025	b1	2,43	0,03*	-		b
3,15	0,026	b2	2,44	0,04*	0,01 ^{tn}	-	b

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0006}{3 \times 3}} = 0,0082$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	2,16	-			a
3,00	0,025	a1b2	2,17	0,01 ^{tn}	-		b
3,15	0,026	a1b3	2,24	0,08*	0,07*	-	b

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	2,14	-			a
3,00	0,025	a2b2	2,16	0,02*	-		b
3,15	0,026	a2b3	2,16	0,02*	0,00 ^{tn}	-	b

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2,08	-			a
3,00	0,025	a3b2	2,12	0,04*	-		b
3,15	0,026	a3b3	2,14	0,06*	0,02 ^{tn}	-	b

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

S_y = Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0006}{3 \times 3}} = 0,0082$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	2,14	-			A
3,00	0,025	a3b1	2,14	0,00 ^{tn}	-		A
3,15	0,026	a1b1	2,16	0,02 ^{tn}	0,02 ^{tn}	-	A

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b2	2,12	-			A
3,00	0,025	a2b2	2,16	0,04 [*]	-		B
3,15	0,026	a1b2	2,17	0,05 [*]	0,01 ^{tn}	-	B

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2,08	-			A
3,00	0,025	a2b3	2,16	0,08 [*]	-		B
3,15	0,026	a1b3	2,24	0,16 [*]	0,08 [*]	-	C

Hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Atribut Rasa Penelitian Utama

Kelompok Ulangan I

Panelis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3		DA	DT		DA	DT	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	
1	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27
2	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19		
3	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17		
4	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	41	20,17	4,56	2,24		
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25		
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	38	19,49	4,22	2,17		
7	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29	17,30	3,22	1,92		
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04		
9	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19		
10	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	39	19,71	4,33	2,19		
11	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	29	17,30	3,22	1,92		
12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	28	17,01	3,11	1,89		
13	3	1,87	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	25	16,22	2,78	1,80		
14	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12		
15	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19		
16	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	38	19,47	4,22	2,16		
17	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25		
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22		
19	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	38	19,47	4,22	2,16		
20	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06		
21	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12		
22	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	35	18,72	3,89	2,08		
23	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22		
25	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32	18,06	3,56	2,01		
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06		
27	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	41	20,21	4,56	2,25		
28	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09		
29	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11		
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,79	3,89	2,09		
Jumlah	132	66,27	131	65,86	120	63,14	121	63,68	116	62,45	115	62,16	126	64,78	116	62,48	117	62,64	1094	573,47	121,56	63,72		
Rata-rata	4,40	2,21	4,37	2,20	4,00	2,10	4,03	2,12	3,87	2,08	3,83	2,07	4,20	2,16	3,87	2,08	3,90	2,09	36,47	19,12	4,05	2,12		

Kelompok Ulangan II

Panelis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata	
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3		DA	DT		DA	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT
1	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17	
2	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14	
3	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11	
4	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	40	19,96	4,44	2,22	
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25	
6	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11	
7	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97	
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04	
9	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19	
10	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	39	19,71	4,33	2,19	
11	4	2,12	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,55	3,33	1,95	
12	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	28	17,01	3,11	1,89	
13	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	28	17,05	3,11	1,89	
14	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12	
15	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	40	19,96	4,44	2,22	
16	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09	
17	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	42	20,44	4,67	2,27	
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22	
19	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	38	19,49	4,22	2,17	
20	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06	
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,29	4,11	2,14	
22	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	35	18,72	3,89	2,08	
23	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30	
24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22	
25	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32	18,06	3,56	2,01	
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06	
27	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22	
28	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09	
29	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09	
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	35	18,79	3,89	2,09	
Jumlah	133	66,48	126	64,82	117	62,47	125	64,60	118	62,93	114	61,94	128	65,32	114	62,03	112	61,46	1087	572,05	120,78	63,56	
Rata-rata	4,43	2,22	4,20	2,16	3,90	2,08	4,17	2,15	3,93	2,10	3,80	2,06	4,27	2,18	3,80	2,07	3,73	2,05	36,23	19,07	4,03	2,12	

Kelompok Ulangan III

Panelis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3		DA	DT		DA	DT	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	
1	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	37	19,26	4,11	2,14		
2	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,07	4,00	2,12		
3	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	34	18,50	3,78	2,06		
4	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14		
5	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	40	19,99	4,44	2,22		
6	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	33	18,29	3,67	2,03		
7	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	30	17,55	3,33	1,95		
8	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,84	3,89	2,09		
9	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19		
10	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14		
11	4	2,12	5	2,35	2	1,58	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,02	3,56	2,00		
12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	29	17,30	3,22	1,92		
13	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	28	17,05	3,11	1,89		
14	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12		
15	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	39	19,74	4,33	2,19		
16	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	39	19,69	4,33	2,19		
17	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	41	20,21	4,56	2,25		
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22		
19	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	38	19,49	4,22	2,17		
20	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06		
21	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	37	19,29	4,11	2,14		
22	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	35	18,72	3,89	2,08		
23	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
24	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22		
25	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	33	18,31	3,67	2,03		
26	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06		
27	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22		
28	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09		
29	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09		
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	33	18,31	3,67	2,03		
Jumlah	131	66,00	127	65,07	119	63,01	127	65,07	117	62,70	112	61,42	124	64,38	112	61,58	110	60,99	1079	570,23	119,89	63,36		
Rata-rata	4,37	2,20	4,23	2,17	3,97	2,10	4,23	2,17	3,90	2,09	3,73	2,05	4,13	2,15	3,73	2,05	3,67	2,03	35,97	19,01	4,00	2,11		

Tabel 24. Hasil Penelitian Utama Uji Hedonik Spagetti Terhadap Rasa

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	4,00	3,90	3,97	11,87	3,96
	b2	4,37	4,20	4,23	12,80	4,27
	b3	4,40	4,43	4,37	13,20	4,40
a2	b1	4,03	4,17	4,23	12,43	4,14
	b2	3,87	3,93	3,90	11,70	3,90
	b3	3,83	3,80	3,73	11,37	3,79
a3	b1	4,20	4,27	4,13	12,60	4,20
	b2	3,87	3,80	3,73	11,40	3,80
	b3	3,90	3,73	3,67	11,30	3,77
Jumlah		36,47	36,23	35,97	108,67	36,22
Rata-rata		4,05	4,03	4,00	12,07	4,02

Data Transformasi Hasil Uji Organoleptik terhadap Rasa Spagetti

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	2,10	2,08	2,10	6,39	2,10
	b2	2,20	2,16	2,17	6,53	2,18
	b3	2,21	2,22	2,20	6,63	2,21
a2	b1	2,12	2,15	2,17	6,45	2,15
	b2	2,08	2,10	2,09	6,27	2,09
	b3	2,07	2,06	2,05	6,18	2,06
a3	b1	2,16	2,18	2,15	6,48	2,16
	b2	2,08	2,07	2,05	6,20	2,07
	b3	2,09	2,05	2,03	6,17	2,06
Jumlah		19,12	19,07	19,01	57,19	19,06
Rata-rata		2,12	2,12	2,11	6,35	2,12

Tabel Dwi Arah

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,39	6,53	6,53	19,44	2,43
a2	6,45	6,27	6,18	18,90	2,36
a3	6,48	6,20	6,17	18,86	2,36
Total	19,31	19,00	18,88	58,13	
Rata-rata	2,41	2,37	2,36		

$$r = 2$$

$$a = 3$$

$$b = 4$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(57,19)^2}{3 \times 3 \times 3} = 121,143$$

$$JK \text{ Kelompok} = \frac{(\sum \text{Total kel}1^2) + (\sum \text{Total kel}2^2) + (\sum \text{Total kel}3^2) + (\sum \text{Total kel}4^2)}{k \times p} - FK$$

$$= \frac{(24,88^2) + (24,52^2)}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{1090,30}{12} - 121,143$$

$$= 0,001$$

$$JK \text{ Total} = (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK$$

$$= (2,11^2) + (2,05^2) + (2,12^2) + (2,13^2) + \dots + (2,05^2) - 121,143$$

$$= 0,080$$

$$JK \text{ Perlakuan} = \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor dan faktor } b)^2}{r} - FK$$

$$= \frac{(4,16^2) + (4,25^2) + (3,91^2) + (3,94^2) + \dots + (4,12^2)}{3} - FK$$

$$= \frac{363,66}{3} - 121,143$$

$$= 0,059$$

$$JK \text{ a} = \frac{(\sum a_1)^2 + \dots + (\sum a_3)^2}{a \times r} - FK$$

$$= \frac{(16,25^2) + (16,58^2) + (16,57^2)}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{1090,50}{9} - 121,143$$

$$= 0,023$$

$$JK \text{ (b)} = \frac{(\sum p_1)^2 + (\sum p_2)^2 + (\sum p_3)^2}{b \times r} - FK$$

$$= \frac{(12,26^2) + (13,18^2) + (12,06^2) + (11,91^2)}{3 \times 3} - FK$$

$$= \frac{1090,39}{9} - 121,143$$

$$= 0,011$$

$$JK \text{ (ab)} = JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ (a)} - JK \text{ (b)}$$

$$= 0,080 - 0,023 - 0,011$$

$$= 0,024$$

$$\begin{aligned}
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} - \text{JK ab} \\
 &= 0,080 - 0,001 - 0,023 - 0,011 - 0,024 \\
 &= 0,020
 \end{aligned}$$

TABEL ANAVA Respon Rasa

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,001	0,0003		
Perlakuan	8	0,059	0,0074		
Taraf A	2	0,023	0,0117	9,18 [*]	3,63
Taraf B	2	0,011	0,0056	4,43 [*]	3,24
Interaksi AB	4	0,024	0,0061	4,80 [*]	3,01
Galat	16	0,020	0,0013		
Total	26				

^{*}) berbeda nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel analisis variasi (ANAVA) dapat diketahui bahwa substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan berpengaruh nyata maka diberi tanda * (berbeda nyata) terhadap respon rasa spagetti sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0013}{3 \times 3}} = 0,012$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2	2,36	-			a
3,00	0,036	a3	2,36	0,00 ^{tn}	-		a
3,15	0,038	a1	2,43	0,07 [*]	0,07 [*]	-	b

- Uji Lanjut Duncan Faktor B

$$\bullet \quad S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0013}{3 \times 3}} = 0,012$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	2,36	-			a
3,00	0,036	b2	2,37	0,01 ^{tn}	-		b
3,15	0,038	b1	2,41	0,05 [*]	0,04 [*]	-	c

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0013}{3 \times 3}} = 0,012$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	2,10	-			a
3,00	0,036	a1b2	2,18	0,08 [*]	-		b
3,15	0,038	a1b3	2,21	0,11 [*]	0,03 ^{tn}	-	b

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b3	2,06	-			a
3,00	0,036	a2b2	2,09	0,03 ^{tn}	-		a
3,15	0,038	a2b1	2,15	0,09 [*]	0,06 [*]	-	b

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2,06	-			a
3,00	0,036	a3b2	2,07	0,01 ^{tn}	-		a
3,15	0,038	a3b1	2,16	0,10 [*]	0,11 [*]	-	b

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

$$\bullet \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0013}{3 \times 3}} = 0,012$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	2,10	-			A
3,00	0,036	a2b1	2,15	0,05*	-		B
3,15	0,038	a3b1	2,16	0,06*	0,01 ^{tn}	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b2	2,07	-			A
3,00	0,036	a2b2	2,09	0,02 ^{tn}	-		B
3,15	0,038	a1b2	2,18	0,11*	0,09*	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	2,06	-			A
3,00	0,036	a2b3	2,06	0,00 ^{tn}	-		A
3,15	0,038	a1b3	2,21	0,15*	0,15*	-	B

*) berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Keterangan : huruf yang sama pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan berbeda nyata.

Hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Atribut Tekstur Penelitian Utama

Kelompok Ulangan I

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah	Rata-rata			
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3			DA	DT	DA	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DA	DT
1	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11	
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	30	17,59	3,33	1,95	
3	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	31	17,84	3,44	1,98	
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01	
5	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14	
6	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	33	18,34	3,67	2,04	
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,55	3,33	1,95	
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04	
9	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	22	15,39	2,44	1,71	
10	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	24	15,97	2,67	1,77	
11	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	30	17,55	3,33	1,95	
12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	29	17,34	3,22	1,93	
13	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	2	1,58	31	17,67	3,44	1,96	
14	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,81	3,44	1,98	
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	19,04	4,00	2,12	
16	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09	
17	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22	
18	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,76	4,33	2,20	
19	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06	
20	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	40	19,94	4,44	2,22	
21	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19	
22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	25	16,22	2,78	1,80	
23	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06	
24	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12	
25	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	34	18,54	3,78	2,06	
26	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33	18,34	3,67	2,04	
27	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22	
28	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06	
29	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06	
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01	
Jumlah	100	58,34	115	62,12	128	65,30	118	62,93	108	60,45	102	59,06	117	62,73	108	60,57	98	57,97	994	549,48	110,44	61,05	
Rata-rata	3,33	1,94	3,83	2,07	4,27	2,18	3,93	2,10	3,60	2,01	3,40	1,97	3,90	2,09	3,60	2,02	3,27	1,93	33,13	18,32	3,68	2,04	

Kelompok Ulangan II

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3			DA	DT	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DT
1	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	38	19,51	4,22	2,17
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	31	17,81	3,44	1,98
3	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	30	17,55	3,33	1,95
5	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06
6	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04
7	2	1,58	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	30	17,55	3,33	1,95
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04
9	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	25	16,22	2,78	1,80
10	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	2	1,58	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	26	16,47	2,89	1,83
11	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	30	17,55	3,33	1,95
12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	30	17,56	3,33	1,95
13	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	2	1,58	31	17,67	3,44	1,96
14	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,81	3,44	1,98
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	19,04	4,00	2,12
16	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	35	18,79	3,89	2,09
17	3	1,87	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14
19	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	41	20,19	4,56	2,24
21	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19
22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	25	16,22	2,78	1,80
23	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	33	18,31	3,67	2,03
24	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09
25	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	34	18,54	3,78	2,06
26	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33	18,34	3,67	2,04
27	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22
28	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	34	18,56	3,78	2,06
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01
Jumlah	103	59,11	112	61,42	126	64,82	121	63,66	106	60,04	99	58,31	120	63,43	104	59,49	101	58,72	992	549,00	110,22	61,00
Rata-rata	3,43	1,97	3,73	2,05	4,20	2,16	4,03	2,12	3,53	2,00	3,30	1,94	4,00	2,11	3,47	1,98	3,37	1,96	33,07	18,30	3,67	2,03

Kelompok Ulangan III

Panelis	Kode Sampel																					Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3		DA	DT	DA				
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA				
1	5	2,35	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	38	19,44	4,22	2,16			
2	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	6	2,55	3	1,87	4	2,12	34	18,49	3,78	2,05			
3	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97			
4	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	3	1,87	31	17,80	3,44	1,98			
5	3	1,87	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	36	18,95	4,00	2,11			
6	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01			
7	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	30	17,59	3,33	1,95			
8	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	33	18,34	3,67	2,04			
9	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	3	1,87	27	16,76	3,00	1,86			
10	2	1,58	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	29	17,30	3,22	1,92			
11	2	1,58	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	31	17,80	3,44	1,98			
12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	30	17,56	3,33	1,95			
13	2	1,58	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	2	1,58	5	2,35	4	2,12	2	1,58	31	17,67	3,44	1,96			
14	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	31	17,81	3,44	1,98			
15	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	37	19,29	4,11	2,14			
16	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	36	19,01	4,00	2,11			
17	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14			
18	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	37	19,26	4,11	2,14			
19	4	2,12	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	34	18,56	3,78	2,06			
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	41	20,19	4,56	2,24			
21	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	4	2,12	39	19,74	4,33	2,19			
22	2	1,58	2	1,58	3	1,87	6	2,55	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	30	17,40	3,33	1,93			
23	3	1,87	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	33	18,31	3,67	2,03			
24	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09			
25	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	34	18,54	3,78	2,06			
26	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33	18,34	3,67	2,04			
27	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	40	19,99	4,44	2,22			
28	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,81	3,89	2,09			
29	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	33	18,34	3,67	2,04			
30	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	32	18,09	3,56	2,01			
Jumlah	105	59,62	108	60,45	131	65,96	125	64,56	110	61,08	104	59,59	124	64,31	103	59,21	100	58,55	1010	553,33	112,22	61,48			
Rata-rata	3,50	1,99	3,60	2,01	4,37	2,20	4,17	2,15	3,67	2,04	3,47	1,99	4,13	2,14	3,43	1,97	3,33	1,95	33,67	18,44	3,74	2,05			

Tabel 24. Hasil Penelitian Utama Uji Hedonik Spagetti Terhadap Tekstur

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	3,33	3,43	3,50	10,27	3,42
	b2	3,83	3,73	3,60	11,17	3,72
	b3	4,27	4,20	4,37	12,83	4,28
a2	b1	3,93	4,03	4,17	12,13	4,04
	b2	3,60	3,53	3,67	10,80	3,60
	b3	3,40	3,30	3,47	10,17	3,39
a3	b1	3,90	4,00	4,13	12,03	4,01
	b2	3,60	3,47	3,43	10,50	3,50
	b3	3,27	3,37	3,33	9,97	3,32
Jumlah		33,13	33,07	33,67	99,87	33,29
Rata-rata		3,68	3,67	3,74	11,10	3,70

Data Transformasi Hasil Uji Organoleptik terhadap Tekstur Spagetti

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	1,94	1,97	1,99	5,90	1,97
	b2	2,07	2,05	2,01	6,13	2,04
	b3	2,18	2,16	2,20	6,54	2,18
a2	b1	2,10	2,12	2,15	6,37	2,12
	b2	2,01	2,00	2,04	6,05	2,02
	b3	1,97	1,94	1,99	5,90	1,97
a3	b1	2,09	2,11	2,14	6,35	2,12
	b2	2,02	1,98	1,97	5,98	1,99
	b3	1,93	1,96	1,95	5,84	1,95
Jumlah		18,32	18,30	18,44	55,06	18,35
Rata-rata		2,04	2,03	2,05	6,12	2,04

Tabel Dwi Arah

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	5,90	6,13	6,54	18,57	2,32
a2	6,37	6,05	5,90	18,32	2,29
a3	6,35	5,98	5,84	18,17	2,27
Total	18,62	18,16	18,28		
Rata-rata	2,33	2,27	2,28		

$$r = 2$$

$$a = 3$$

$$b = 4$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(55,06)^2}{3 \times 3 \times 3} = 112,283$$

$$\begin{aligned} \text{JK Kelompok} &= \frac{(\sum \text{Total kel}1^2) + (\sum \text{Total kel}2^2) + (\sum \text{Total kel}3^2) + (\sum \text{Total kel}4^2)}{k \times p} - FK \\ &= \frac{(26,37^2) + (26,31^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1010,56}{9} - 112,283 \\ &= 0,001 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Total} &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= (2,19^2) + (2,16^2) + (2,18^2) + (2,18^2) + \dots + (2,10^2) - 112,283 \\ &= 0,172 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK Perlakuan} &= \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor dan faktor } b)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(4,35^2) + (4,36^2) + (4,35^2) + (4,42^2) + \dots + (4,20^2)}{3} - FK \\ &= \frac{337,34}{3} - 112,283 \\ &= 0,163 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK a} &= \frac{(\sum a_1)^2 + \dots + (\sum a_3)^2}{a \times r} - FK \\ &= \frac{(17,48^2) + (17,94^2) + (17,26^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1010,63}{8} - 112,283 \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK (b)} &= \frac{(\sum p_1)^2 + (\sum p_2)^2 + (\sum p_3)^2}{b \times r} - FK \\ &= \frac{(13,27^2) + (13,19^2) + (13,34^2) + (12,87^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1010,66}{9} - 112,283 \\ &= 0,013 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{JK (ab)} &= \text{JK Perlakuan} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} \\ &= 0,163 - 0,009 - 0,013 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= 0,141 \\
 \text{JK Galat} &= \text{JKT} - \text{JKK} - \text{JK (a)} - \text{JK (b)} - \text{JK ab} \\
 &= 0,172 - 0,001 - 0,009 - 0,013 \\
 &= 0,008
 \end{aligned}$$

TABEL ANAVA Respon Tekstur

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,001	0,0007		
Perlakuan	8	0,172	0,0203		
Taraf A	2	0,009	0,0046	9,64*	3,63
Taraf B	2	0,013	0,0064	13,31*	3,24
Interaksi AB	4	0,141	0,0351	72,96*	3,01
Galat	16	0,008	0,0005		
Total	26				

*) berbeda nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel analisis variasi (ANAVA) dapat diketahui bahwa substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan berpengaruh nyata maka diberi tanda * (berbeda nyata) terhadap respon tekstur spagetti sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{3 \times 3}} = 0,0073$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3	2,27	-			a
3,00	0,022	a2	2,29	0,02 ^{tn}	-		a
3,15	0,023	a1	2,32	0,05*	0,03*	-	b

Uji Lanjut Duncan Faktor B

- $S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{3 \times 3}} = 0,0073$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b2	2,27	-			a
3,00	0,022	b3	2,28	0,01 ^{tn}	-		a
3,15	0,023	b1	2,33	0,06 [*]	0,05 [*]	-	b

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{3 \times 3}} = 0,0073$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	1,97	-			a
3,00	0,022	a1b2	2,04	0,07 [*]	-		b
3,15	0,023	a1b3	2,18	0,21 [*]	0,14 [*]	-	c

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b3	1,97	-			a
3,00	0,022	a2b2	2,02	0,05 [*]	-		b
3,15	0,023	a2b1	2,12	0,15 [*]	0,10 [*]	-	c

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	1,95	-			a
3,00	0,022	a3b2	1,99	0,04 [*]	-		b
3,15	0,023	a3b1	2,12	0,17 [*]	0,13 [*]	-	c

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,0005}{3 \times 3}} = 0,0073$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	1,97	-			A
3,00	0,022	a2b1	2,12	0,15*	-		B
3,15	0,023	a3b1	2,12	0,15*	0,00 ^{tn}	-	B

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b2	1,99	-			A
3,00	0,022	a2b2	2,02	0,03*	-		B
3,15	0,023	a1b2	2,04	0,05*	0,02 ^{tn}	-	B

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	1,95	-			A
3,00	0,022	a2b3	1,97	0,02 ^{tn}	-		A
3,15	0,023	a1b3	2,18	0,23*	0,21*	-	B

*) berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Keterangan : huruf yang sama pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan berbeda nyata.

Hasil Uji Organoleptik Metode Hedonik Atribut Aroma Penelitian Utama

Kelompok Ulangan I

Panelis	Kode Sampel																		Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3			DA	DT	DT
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT		DA	DT	DT
1	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	5	2,35	44	20,84	4,89	2,32
2	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	5	2,35	6	2,55	5	2,35	39	19,69	4,33	2,19
3	5	2,35	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	45	21,07	5,00	2,34
4	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03
5	3	1,87	3	1,87	6	2,55	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	6	2,55	4	2,12	38	19,42	4,22	2,16
6	3	1,87	3	1,87	6	2,55	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	6	2,55	4	2,12	38	19,39	4,22	2,15
7	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17
8	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14
9	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30
10	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	42	20,39	4,67	2,27
11	3	1,87	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	6	2,55	3	1,87	5	2,35	5	2,35	37	19,19	4,11	2,13
12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	6	2,55	6	2,55	48	21,70	5,33	2,41
13	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	5	2,35	4	2,12	31	17,77	3,44	1,97
14	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	36	19,04	4,00	2,12
15	4	2,12	3	1,87	6	2,55	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	41	20,17	4,56	2,24
16	4	2,12	4	2,12	5	2,35	2	1,58	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	35	18,72	3,89	2,08
17	5	2,35	5	2,35	6	2,55	3	1,87	6	2,55	4	2,12	6	2,55	4	2,12	5	2,35	44	20,80	4,89	2,31
18	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	6	2,55	4	2,12	35	18,74	3,89	2,08
19	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	6	2,55	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03
20	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	33	18,31	3,67	2,03
21	3	1,87	3	1,87	2	1,58	5	2,35	2	1,58	4	2,12	2	1,58	6	2,55	4	2,12	31	17,62	3,44	1,96
22	2	1,58	2	1,58	4	2,12	3	1,87	2	1,58	4	2,12	2	1,58	5	2,35	2	1,58	26	16,36	2,89	1,82
23	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	6	2,55	5	2,35	4	2,12	6	2,55	46	21,27	5,11	2,36
24	3	1,87	3	1,87	6	2,55	5	2,35	3	1,87	6	2,55	3	1,87	6	2,55	5	2,35	40	19,82	4,44	2,20
25	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	2	1,58	4	2,12	3	1,87	5	2,35	3	1,87	29	17,23	3,22	1,91
26	4	2,12	3	1,87	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	3	1,87	6	2,55	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03
27	5	2,35	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	44	20,88	4,89	2,32
28	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17
29	3	1,87	3	1,87	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	35	18,79	3,89	2,09
30	4	2,12	3	1,87	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	4	2,12	4	2,12	32	18,02	3,56	2,00
Jumlah	114	61,91	105	59,76	130	65,39	141	68,09	110	60,81	131	65,86	115	61,92	154	70,97	124	64,24	1124	578,96	124,89	64,33
Rata-rata	3,80	2,06	3,50	1,99	4,33	2,18	4,70	2,27	3,67	2,03	4,37	2,20	3,83	2,06	5,13	2,37	4,13	2,14	37,47	19,30	4,16	2,14

Kelompok Ulangan II

Panellis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata		
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3							
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT						
1	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	44	20,84	4,89	2,32
2	3	1,87	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,69	4,33	2,19		
3	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	45	21,07	5,00	2,34		
4	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03		
5	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11		
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	36	18,97	4,00	2,11		
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17		
8	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	37	19,24	4,11	2,14		
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
10	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	42	20,39	4,67	2,27		
11	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	37	19,19	4,11	2,13		
12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	48	21,70	5,33	2,41		
13	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97		
14	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12		
15	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	4	2,12	41	20,17	4,56	2,24		
16	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	35	18,72	3,89	2,08		
17	4	2,12	3	1,87	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	6	2,55	6	2,55	44	20,80	4,89	2,31		
18	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,74	3,89	2,08		
19	3	1,87	5	2,35	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03		
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	33	18,31	3,67	2,03		
21	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	31	17,62	3,44	1,96		
22	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	22	15,35	2,44	1,71		
23	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	48	21,70	5,33	2,41		
24	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	37	19,19	4,11	2,13		
25	4	2,12	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	28	17,01	3,11	1,89		
26	3	1,87	5	2,35	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	33	18,24	3,67	2,03		
27	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30		
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17		
29	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,74	3,89	2,08		
30	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97		
Jumlah	131	65,86	141	68,09	154	70,92	105	59,76	124	64,24	114	61,91	115	61,92	118	62,62	110	60,81	1112	576,14	123,56	64,02		
Rata-rata	4,37	2,20	4,70	2,27	5,13	2,36	3,50	1,99	4,13	2,14	3,80	2,06	3,83	2,06	3,93	2,09	3,67	2,03	37,07	19,20	4,12	2,13		

Kelompok Ulangan III

Panelis	Kode Sampel																				Jumlah	Rata-rata	
	a1b1		a1b2		a1b3		a2b1		a2b2		a2b3		a3b1		a3b2		a3b3		DA	DT			
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT			
1	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	44	20,84	4,89	2,32	
2	3	1,87	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	4	2,12	5	2,35	39	19,69	4,33	2,19	
3	5	2,35	6	2,55	6	2,55	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	6	2,55	4	2,12	46	21,27	5,11	2,36	
4	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	3	1,87	5	2,35	35	18,72	3,89	2,08	
5	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	6	2,55	4	2,12	5	2,35	40	19,90	4,44	2,21	
6	5	2,35	5	2,35	6	2,55	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	37	19,19	4,11	2,13	
7	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	39	19,76	4,33	2,20	
8	4	2,12	6	2,55	6	2,55	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	38	19,45	4,22	2,16	
9	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30	
10	5	2,35	6	2,55	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	43	20,59	4,78	2,29	
11	6	2,55	5	2,35	5	2,35	3	1,87	5	2,35	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	37	19,19	4,11	2,13	
12	6	2,55	6	2,55	6	2,55	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	48	21,70	5,33	2,41	
13	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97	
14	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	36	19,04	4,00	2,12	
15	5	2,35	5	2,35	5	2,35	3	1,87	4	2,12	3	1,87	5	2,35	6	2,55	4	2,12	40	19,91	4,44	2,21	
16	3	1,87	2	1,58	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	5	2,35	5	2,35	5	2,35	34	18,47	3,78	2,05	
17	4	2,12	4	2,12	4	2,12	6	2,55	5	2,35	3	1,87	6	2,55	6	2,55	6	2,55	44	20,78	4,89	2,31	
18	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	36	18,99	4,00	2,11	
19	3	1,87	4	2,12	6	2,55	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	35	18,70	3,89	2,08	
20	4	2,12	5	2,35	4	2,12	6	2,55	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	36	18,99	4,00	2,11	
21	4	2,12	5	2,35	6	2,55	5	2,35	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	33	18,10	3,67	2,01	
22	4	2,12	4	2,12	3	1,87	2	1,58	2	1,58	2	1,58	2	1,58	4	2,12	2	1,58	25	16,14	2,78	1,79	
23	6	2,55	6	2,55	5	2,35	5	2,35	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	47	21,50	5,22	2,39	
24	6	2,55	5	2,35	5	2,35	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	4	2,12	3	1,87	38	19,44	4,22	2,16	
25	4	2,12	4	2,12	4	2,12	5	2,35	4	2,12	3	1,87	3	1,87	2	1,58	2	1,58	31	17,73	3,44	1,97	
26	3	1,87	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	4	2,12	3	1,87	3	1,87	3	1,87	34	18,49	3,78	2,05	
27	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	5	2,35	43	20,66	4,78	2,30	
28	4	2,12	5	2,35	5	2,35	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	4	2,12	38	19,54	4,22	2,17	
29	4	2,12	5	2,35	6	2,55	3	1,87	4	2,12	3	1,87	4	2,12	3	1,87	3	1,87	35	18,74	3,89	2,08	
30	3	1,87	4	2,12	5	2,35	3	1,87	4	2,12	4	2,12	2	1,58	3	1,87	3	1,87	31	17,77	3,44	1,97	
Jumlah	131	65,86	144	68,78	153	70,72	118	62,75	126	64,74	110	60,94	117	62,35	122	63,61	115	61,98	1136	581,73	126,22	64,64	
Rata-rata	4,37	2,20	4,80	2,29	5,10	2,36	3,93	2,09	4,20	2,16	3,67	2,03	3,90	2,08	4,07	2,12	3,83	2,07	37,87	19,39	4,21	2,15	

Tabel 24. Hasil Penelitian Utama Uji Hedonik Spagetti Terhadap Aroma

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	4,00	4,13	4,13	12,27	4,09
	b2	3,93	4,17	4,07	12,17	4,06
	b3	4,13	4,33	4,30	12,77	4,26
a2	b1	4,03	3,87	3,93	11,38	3,94
	b2	3,80	4,13	4,00	11,93	3,98
	b3	4,27	3,80	3,67	11,73	3,91
a3	b1	3,87	3,90	3,90	11,67	3,89
	b2	4,43	3,93	4,07	12,43	4,14
	b3	4,13	3,67	3,83	11,63	3,88
Jumlah		36,60	35,93	35,90	108,43	36,14
Rata-rata		4,07	3,99	3,99	12,05	4,02

Data Transformasi Hasil Uji Organoleptik terhadap Aroma Spagetti

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	2,11	2,14	2,14	6,40	2,13
	b2	2,10	2,15	2,13	6,38	2,13
	b3	2,14	2,19	2,18	6,50	2,17
a2	b1	2,12	2,08	2,09	6,29	2,10
	b2	2,06	2,14	2,11	6,31	2,10
	b3	2,17	2,06	2,03	6,27	2,09
a3	b1	2,07	2,08	2,08	6,23	2,08
	b2	2,21	2,09	2,12	6,42	2,14
	b3	2,14	2,03	2,07	6,23	2,08
Jumlah		19,13	18,96	18,95	57,04	19,01
Rata-rata		2,13	2,11	2,11	6,34	2,11

Tabel Dwi Arah

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,40	6,38	6,50	19,27	2,41
a2	6,29	6,31	6,27	18,87	2,36
a3	6,23	6,42	6,23	18,89	2,36
Total	18,92	19,11	19,00		
Rata-rata	2,37	2,39	2,38		

$$r = 2$$

$$a = 3$$

$$b = 4$$

$$FK = \frac{(\text{Total Jendral})^2}{r \times a \times b}$$

$$FK = \frac{(57,04)^2}{3 \times 3 \times 3} = 120,492$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Kelompok} &= \frac{(\sum Total \text{ kel}1^2) + (\sum Total \text{ kel}2^2) + (\sum Total \text{ kel}3^2) + (\sum Total \text{ kel}4^2)}{k \times p} - FK \\ &= \frac{(25,85^2) + (25,65^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1084,45}{9} - 120,492 \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Total} &= (\sum N_1)^2 + (\sum N_2)^2 + (\sum N_3)^2 + \dots + (\sum N_n)^2 - FK \\ &= (2,04^2) + (2,07^2) + (2,15^2) + (2,18^2) + \dots + (2,27^2) - 120,492 \\ &= 0,057 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Perlakuan} &= \frac{\sum (\text{Total interaksi faktor dan faktor } b)^2}{r} - FK \\ &= \frac{(4,12^2) + (4,28^2) + (4,32^2) + (4,44^2) + \dots + (4,55^2)}{3} - FK \\ &= \frac{361,55}{3} - 120,492 \\ &= 0,023 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ a} &= \frac{(\sum a_1)^2 + \dots + (\sum a_3)^2}{a \times r} - FK \\ &= \frac{(17,16^2) + (17,16^2) + (17,18^2)}{3 \times 3} - FK \\ &= \frac{1084,53}{9} - 120,492 \\ &= 0,00003 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ (b)} &= \frac{(\sum p_1)^2 + (\sum p_2)^2 + (\sum p_3)^2}{b \times r} - FK \\ &= \frac{1084,45}{9} - 120,492 \\ &= 0,002 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ (ab)} &= JK \text{ Perlakuan} - JK \text{ (a)} - JK \text{ (b)} \\ &= 0,023 - 0,011 - 0,002 \\ &= 0,009 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} JK \text{ Galat} &= JKT - JKK - JK \text{ (a)} - JK \text{ (b)} - JK \text{ ab} \\ &= 0,057 - 0,002 - 0,011 - 0,002 - 0,009 \\ &= 0,032 \end{aligned}$$

TABEL ANAVA Respon Aroma

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,002	0,0011		
Perlakuan	8	0,023	0,0028		
Taraf A	2	0,011	0,0057	2,83 ^{tn}	3,63
Taraf B	2	0,002	0,0010	0,50 ^{tn}	3,24
Interaksi AB	4	0,009	0,0023	1,16 ^{tn}	3,01
Galat	16	0,032	0,0020		
Total	26				

*) berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Kesimpulan : Berdasarkan tabel analisis variasi (ANAVA) dapat diketahui bahwa substitusi tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan tidak berpengaruh nyata maka diberi tanda tn (tidak berbeda nyata) terhadap respon aroma spagetti sehingga tidak perlu dilakukan uji lanjut Duncan

Lampiran 6. Hasil Analisis Kadar Serat

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	1,97	2,34	2,20	6,51	2,17
	b2	1,49	1,87	1,73	5,09	1,70
	b3	1,49	1,78	1,88	5,15	1,72
a2	b1	1,99	2,43	2,08	6,50	2,17
	b2	1,98	1,77	1,89	5,64	1,88
	b3	1,99	2,15	1,79	5,93	1,98
a3	b1	1,49	1,87	1,77	5,13	1,71
	b2	1,49	1,90	1,86	5,25	1,75
	b3	2,99	2,56	3,19	8,74	2,91
Jumlah		16,88	18,67	18,39	53,94	17,98
Rata-rata		1,88	2,07	2,04	5,99	2,00

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	6,51	5,09	5,15	16,75	1,86
a2	6,5	5,64	5,93	18,07	2,01
a3	5,13	5,25	8,74	19,12	2,12
Total	18,14	15,98	19,82	53,94	
Rata-rata	2,02	1,78	2,20		

Analisis Variansi (ANOVA)

FK = 107,760

JK Kelompok = 0,206

JK Total = 4,482

JK Perlakuan = 3,674

JK a = 0,313

JK b = 0,823

JK ab = 2,537

JK Galat = 0,602

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,206			
Perlakuan	8	3,674	0,459		
Taraf A	2	0,313	0,157	4,16*	3,63
Taraf B	2	0,823	0,412	10,94*	3,24
Interaksi AB	4	2,537	0,634	16,85*	3,01
Galat	16	0,602	0,038		
Total	26				

Keterangan : tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%

*) berpengaruh nyata pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava bahwa F hitung lebih besar daripada F Tabel taraf 5% maka diberi tanda (*), pada tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan pada hasil kadar serat berbeda nyata terhadap karakteristik spagetti berbeda nyata terhadap karakteristik spagetti maka dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,038}{3 \times 3}} = 0,065$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	1,86	-			a
3,00	0,195	a2	2,01	0,15 ^{tn}	-		a
3,15	0,205	a3	2,12	0,26*	0,11 ^{tn}	-	b

- Uji Lanjut Duncan Faktor B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,038}{3 \times 3}} = 0,065$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b2	1,78	-			a
3,00	0,195	b1	2,02	0,24*	-		b
3,15	0,205	b3	2,20	0,42*	0,18 ^{tn}	-	b

Keterangan: *) berbeda nyata
^{tn}) tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,038}{3 \times 3}} = 0,065$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	1,70	-			a
3,00	0,195	a1b3	1,72	0,02 ^{tn}	-		a
3,15	0,205	a1b1	2,17	0,47*	0,45*	-	b

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b2	1,88	-			a
3,00	0,195	a2b3	1,98	0,10 ^{tn}	-		a
3,15	0,205	a2b1	2,17	0,29*	0,19 ^{tn}	-	b

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b1	1,71	-			a
3,00	0,195	a3b2	1,75	0,04 ^{tn}	-		a
3,15	0,205	a3b3	2,91	1,20*	1,16*	-	b

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,038}{3 \times 3}} = 0,065$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b1	1,71	-			A
3,00	0,195	a2b1	2,17	0,46*	-		B
3,15	0,205	a1b1	2,17	0,46*	0,00 ^{tn}	-	B

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	1,70	-			A
3,00	0,195	a3b2	1,75	0,05 ^{tn}	-		A
3,15	0,205	a2b2	1,88	0,18 ^{tn}	0,13 ^{tn}	-	A

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b3	1,72	-			A
3,00	0,195	a1b3	1,98	0,26*	-		B
3,15	0,205	a3b3	2,91	1,19*	0,93*	-	C

*) berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Keterangan : huruf yang sama pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan berbeda nyata.

Lampiran 7. Hasil Analisis Kadar Pati

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	11,02	11,46	11,30	33,78	11,26
	b2	11,55	11,45	11,67	34,67	11,56
	b3	11,97	11,78	12,11	35,86	11,95
a2	b1	12,90	12,79	13,10	38,79	12,93
	b2	13,81	13,69	13,90	41,40	13,80
	b3	14,42	14,65	14,50	43,57	14,52
a3	b1	16,01	15,97	16,15	48,13	61,04
	b2	17,13	17,33	17,20	51,66	17,22
	b3	17,69	17,86	17,75	53,30	17,77
Jumlah		126,50	126,98	127,68	381,16	127,05
Rata-rata		14,06	14,11	14,19	42,35	14,12

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	33,78	34,67	35,86	104,31	11,59
a2	38,79	41,4	43,57	123,76	13,75
a3	48,13	51,66	53,3	153,09	17,01
Total	120,7	127,78	132,73		
Rata-rata	13,41	14,19	14,75		

Analisis Variansi (ANOVA)

$$FK = 5380,850$$

$$JK \text{ Kelompok} = 0,078$$

$$JK \text{ Total} = 143,530$$

$$JK \text{ Perlakuan} = 143,200$$

$$JK \text{ a} = 134,001$$

$$JK \text{ b} = 8,116$$

$$JK \text{ ab} = 1,082$$

$$JK \text{ Galat} = 0,252$$

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,078			
Perlakuan	8	143,200	17.900		
Taraf A	2	134,001	67,001	4249,27*	3,63
Taraf B	2	8,116	4,058	257,37*	3,24
Interaksi AB	4	1,082	0,270	17,15*	3,01
Galat	16	0,252	0,016		
Total	26				

Keterangan : tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%

*) berpengaruh nyata pada taraf 5%

Kesimpulan :

Berdasarkan tabel anava bahwa F hitung lebih besar daripada F Tabel taraf 5% maka diberi tanda (*), pada tepung terigu, tepung sorgum dan tepung ubi ganyong dan lama pengeringan pada hasil kadar pati berbeda nyata terhadap karakteristik spagetti berbeda nyata terhadap karakteristik spagetti maka dilakukan uji lanjut Duncan.

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,016}{3 \times 3}} = 0,042$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1	11,59	-			a
3,00	0,126	a2	13,75	2,16*	-		b
3,15	0,132	a3	17,01	5,42*	7,32*	-	c

- Uji Lanjut Duncan Faktor B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,016}{3 \times 3}} = 0,042$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b1	13,41	-			a
3,00	0,126	b2	14,19	0,78*	-		b
3,15	0,132	b3	14,75	1,34*	0,56*	-	c

Keterangan: *) berbeda nyata
^{tn)} tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,016}{3 \times 3}} = 0,042$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	11,26	-			a
3,00	0,126	a1b2	11,56	0,30*	-		b
3,15	0,132	a1b3	11,95	0,69*	0,39*	-	c

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b1	12,93	-			a
3,00	0,126	a2b2	13,80	0,87*	-		b
3,15	0,132	a2b3	14,52	1,59*	0,72*	-	c

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b1	16,04	-			a
3,00	0,126	a3b2	17,22	1,18*	-		b
3,15	0,132	a3b3	17,77	1,73*	0,55*	-	c

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

$$• Sy = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,016}{3 \times 3}} = 0,042$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b1	11,26	-			A
3,00	0,126	a2b1	12,93	1,67*	-		B
3,15	0,132	a3b1	16,04	4,78*	3,11*	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b2	11,56	-			A
3,00	0,126	a2b2	13,80	2,24*	-		B
3,15	0,132	a3b2	17,22	5,66*	3,42*	-	C

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b3	11,95	-			A
3,00	0,126	a2b3	14,52	2,57*	-		B
3,15	0,132	a3b3	17,77	5,82*	3,25*	-	C

*) berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Keterangan : huruf yang sama pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan berbeda nyata.

Lampiran 8. Hasil Analisis TPC

No	Kode	Pengenceran			Hasil
		10^{-1}	10^{-2}	10^{-3}	
1.	<i>A1B1</i>	48	9	0	$4,80 \times 10^2$
2.	<i>A1B2</i>	53	11	0	$5,30 \times 10^2$
3.	<i>A1B3</i>	49	10	0	$4,90 \times 10^2$
4.	<i>A2B1</i>	48	8	0	$4,80 \times 10^2$
5.	<i>A2B2</i>	42	4	0	$4,20 \times 10^2$
6.	<i>A2B3</i>	40	5	0	$4,00 \times 10^2$
7.	<i>A3B1</i>	45	6	0	$4,50 \times 10^2$
8.	<i>A3B2</i>	38	3	0	$4,80 \times 10^2$
9.	<i>A3B3</i>	31	3	0	$4,10 \times 10^2$

Lampiran 6. Hasil Analisis Kadar Air

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)	Ulangan			Jumlah	Rata-rata
		I	II	III		
a1	b1	11,75	11,77	11,86	35,38	11,79
	b2	11,01	11,01	11,02	33,04	11,01
	b3	10,81	10,86	10,81	32,48	10,83
a2	b1	11,03	11,53	11,63	34,19	11,40
	b2	11,02	11,05	11,06	33,13	11,04
	b3	10,95	10,88	10,92	32,75	10,92
a3	b1	11,04	11,05	11,14	33,23	11,08
	b2	10,97	10,99	10,95	32,91	10,97
	b3	10,86	10,86	10,91	32,63	10,88
Jumlah		99,44	100	100,3	299,74	99,91
Rata-rata		11,05	11,11	11,41	33,30	11,10

Substitusi (A)	Lama pengeringan (B)			Jumlah	Rata-rata
	b1	b2	b3		
a1	35,38	33,04	32,48	100,90	11,21
a2	34,19	33,13	32,75	100,07	11,12
a3	33,23	32,91	32,63	98,77	10,97
Total	102,80	99,08	97,86		
Rata-rata	11,42	11,01	10,87		

Analisis Variansi (ANOVA)

FK = 3327,558

JK Kelompok = 0,042

JK Total = 2,492

JK Perlakuan = 2,265

JK a = 0,256

JK b = 1,471

JK ab = 0,538

JK Galat = 0,185

SV	DB	JK	KT	F HITUNG	F TABEL 5%
Kelompok	2	0,042			
Perlakuan	8	2,265	0,283		
Taraf A	2	0,256	0,128	11,09*	3,63
Taraf B	2	1,471	0,736	63,70*	3,24
Interaksi AB	4	0,583	0,134	11,64*	3,01
Galat	16	0,185	0,012		
Total	26				

Keterangan : tn) tidak berpengaruh nyata pada taraf 5%

*) berpengaruh nyata pada taraf 5%

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Faktor A

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,012}{3 \times 3}} = 0,036$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3	10,97	-			a
3,00	0,108	a2	11,12	0,15*	-		b
3,15	0,113	a1	11,21	0,24*	0,09 ^{tn}	-	b

- Uji Lanjut Duncan Faktor B

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,012}{3 \times 3}} = 0,036$$

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	b3	10,87	-			a
3,00	0,108	b2	11,01	0,14*	-		b
3,15	0,113	b1	11,42	0,55*	0,41*	-	c

Keterangan: *) berbeda nyata
^{tn}) tidak berbeda nyata

Uji Lanjut Duncan

- Uji Lanjut Duncan Interaksi A dan B

$$\bullet \quad S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,012}{3 \times 3}} = 0,036$$

Faktor a terhadap b (a1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b3	10,83	-			a
3,00	0,108	a1b2	11,01	0,18*	-		b
3,15	0,113	a1b1	11,79	0,96*	0,78*	-	c

Faktor a terhadap b (a2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a2b3	10,92	-			a
3,00	0,108	a2b2	11,04	0,12*	-		b
3,15	0,113	a2b1	11,40	0,48*	0,36*	-	c

Faktor a terhadap b (a3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b3	10,88	-			a
3,00	0,108	a3b2	10,97	0,09 ^{tn}	-		a
3,15	0,113	a3b1	11,08	0,20*	0,11 ^{tn}	-	b

- Uji Lanjut Duncan Interaksi faktor b terhadap a (b1)

$$\bullet \quad S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times b}} = \sqrt{\frac{0,012}{3 \times 3}} = 0,036$$

Faktor b terhadap a (b1)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b1	11,08	-			A
3,00	0,108	a2b1	11,40	0,32 [*]	-		B
3,15	0,113	a1b1	11,79	0,71 [*]	0,39 [*]	-	C

Faktor b terhadap a (b2)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a3b2	10,97	-			A
3,00	0,108	a1b2	11,01	0,04 ^{tn}	-		A
3,15	0,113	a2b2	11,04	0,07 ^{tn}	0,03 ^{tn}	-	B

Faktor b terhadap a (b3)

SSR	LSR	Rata-Rata Perlakuan		Perlakuan			Taraf Nyata
		Kode	Rata-Rata	1	2	3	
-	-	a1b3	10,83	-			A
3,00	0,126	a3b3	10,88	0,05 ^{tn}	-		A
3,15	0,132	a2b3	10,92	0,09 ^{tn}	0,04 ^{tn}	-	B

*⁾ berbeda nyata

^{tn}) tidak berbeda nyata

Keterangan : huruf yang sama pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan tidak berbeda nyata, sedangkan huruf yang berbeda pada kolom taraf nyata 5% menunjukkan berbeda nyata.