

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pangan merupakan kebutuhan dasar manusia yang tidak dapat dipisahkan dari kehidupan sehari-hari. Sebagai sumber energi utama, pangan berasal dari bahan nabati dan hewani yang memiliki peran penting dalam mencukupi kebutuhan gizi manusia. Di era modern ini, berbagai teknologi pengolahan pangan telah berkembang pesat, mulai dari pengeringan, fermentasi, hingga pemanggangan dan penggorengan. Pengolahan pangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk yang lebih mudah dikonsumsi, lebih tahan lama, serta lebih bergizi. Seiring dengan perkembangan teknologi, pengolahan pangan tidak hanya fokus pada aspek ketahanan dan rasa, tetapi juga pada peningkatan nilai gizi bagi konsumen.

Salah satu produk pangan yang dihasilkan dari bahan nabati adalah tepung. Tepung ini dapat berasal dari berbagai jenis biji-bijian dan kacang-kacangan yang digiling halus untuk digunakan dalam pembuatan berbagai produk makanan. Proses pembuatan tepung bertujuan untuk memperkaya kandungan gizi produk pangan, terutama dalam meningkatkan kadar protein, serat, dan lemak sehat yang bermanfaat bagi tubuh. Selain itu, tepung yang dihasilkan dari bahan nabati dapat memberikan variasi rasa dan tekstur pada produk makanan. Tepung dan kacang-kacangan memiliki peran yang sangat penting dalam industri pangan, khususnya dalam pembuatan produk olahan seperti kue, roti, dan *cookies*. Pemanfaatan tepung dari bahan nabati ini semakin berkembang, seiring dengan meningkatnya kesadaran akan pentingnya konsumsi makanan yang lebih sehat dan bergizi.

Cookies atau kue kering merupakan jenis makanan yang bersumber dari bahan pangan dan termasuk dalam golongan makanan cemilan. *Cookies* memiliki bahan dasar tepung terigu yang memiliki rasa manis dikarenakan campuran bahan lainnya seperti margarin, gula halus dan telur. Cara membuatnya yaitu bahan-bahan yang diperlukan dicampur menjadi satu kemudian dicetak dan dipanggang hingga matang. *Cookies* memiliki kandungan gula dan lemak yang tinggi dan rendah akan kandungan gizi, terutama protein, serat dan kalsium. (Xu *et al.*, 2020). Serat, protein dan kalsium memiliki kontribusi yang cukup besar dalam memberikan manfaat bagi tubuh, terutama dalam sistem pencernaan (Meiyana *et al.*, 2018). Banyaknya kalangan peminat *cookies* menjadi salah satu faktor yang berkontribusi dalam meningkatnya impor gandum agar tidak ketergantungan, sehingga perlunya alternatif lain sebagai bahan substitusi atau pengganti terigu agar tidak serta merta mengandalkan tepung terigu impor dan membudidayakan manfaat dari sumber daya lokal. Adapun beberapa bahan pangan olahan yang dapat digunakan sebagai pengganti tepung terigu dalam pembuatan *cookies* yakni tepung pisang kepok yang disubstitusi dengan tepung pandan serta tepung kacang merah (Yasinta *et al.*, 2017).

Kacang merah (*Phaseolus vulgaris* L) adalah bahan pangan yang tidak asing di mata masyarakat. Kacang merah sangat mudah dijumpai dalam bentuk utuh maupun dalam bentuk tepung. Kacang merah sering digunakan sebagai bahan sayuran campuran salad dan minuman (Praptiningrum, 2015). Selain itu, kacang merah memiliki protein, karbohidrat serta mengandung serat yang sangat tinggi sehingga dapat melancarkan pencernaan dalam usus serta dapat juga mencegah kolesterol jahat dalam tubuh

(Indrayangi *et al.*, 2013). Tepung kacang merah merupakan sumber nutrisi yang kaya dan bermanfaat bagi kesehatan tubuh. Tepung ini mengandung protein nabati yang berperan penting dalam membangun serta memperbaiki jaringan tubuh. Selain itu, kandungan seratnya yang tinggi membantu melancarkan pencernaan, menjaga kesehatan usus, serta mengontrol kadar gula darah Kurnianingtyas *et al.*, 2014). Tepung kacang merah juga mengandung zat besi yang berguna untuk mencegah anemia dan menjaga daya tahan tubuh. Di dalamnya terdapat vitamin B kompleks, termasuk folat dan vitamin B6, yang mendukung fungsi metabolisme dan sistem saraf (Hasanah dan Permatasari, 2020). Tak hanya itu, tepung ini juga kaya akan antioksidan alami seperti antosianin, yang mampu melindungi sel-sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas. Kandungan karbohidrat kompleks dalam tepung kacang merah memberikan energi secara perlahan, sehingga membantu menjaga kestabilan energi sepanjang hari (Sari *et al.*, 2020).

Pisang kepok merupakan jenis buah yang paling umum ditemui, tidak hanya di perkotaan tetapi sampai ke pelosok desa serta dalam bentuk utuh maupun bentuk tepung. Buah pisang kepok merupakan buah yang sangat bermanfaat bagi kehidupan manusia dan dapat dikonsumsi kapan saja dan pada segala tingkatan usia tidak hanya itu pisang kepok juga mengandung kaya akan zat gizi didalamnya (Patola *et al.*, 2017). Penggunaan tepung pisang kepok pada produk pangan dapat meningkatkan kandungan serat produk pangan tersebut karena mengandung serat yang cukup tinggi seperti halnya tepung kacang merah, tepung pisang kepok juga menjadi salah satu alternatif pengganti terigu untuk pangan pokok karena mengandung karbohidrat tinggi (Hidiarti dan Srimati, 2019). Tepung pisang kepok merupakan bahan pangan lokal yang kaya akan kandungan gizi dan memiliki potensi sebagai alternatif pengganti tepung terigu. Tepung ini mengandung karbohidrat kompleks yang tinggi, mencapai sekitar 76,47%, sehingga dapat menjadi sumber energi yang baik. Selain itu, tepung pisang kepok mengandung serat kasar sekitar 1,96–2,51%, yang berperan penting dalam menjaga kesehatan pencernaan. Kandungan protein dalam tepung ini berkisar antara 3,36–4,12%, serta lemak sekitar 4,00%, yang memberikan kontribusi terhadap kebutuhan gizi tubuh. Tepung pisang kepok juga mengandung vitamin C sebesar 0,0325–0,0326%, kalsium 8,00 mg, dan fosfor 28,00 mg, yang penting untuk kesehatan tulang dan sistem imun. Selain itu, tepung ini memiliki pati resisten yang tinggi, mencapai 13,67%, yang bermanfaat dalam mengontrol kadar gula darah (Afifah *et al.*, 2019). Dengan kandungan gizi yang lengkap, tepung pisang kepok dapat dimanfaatkan dalam berbagai produk olahan pangan, seperti roti, kue sebagai alternatif yang sehat dan bergizi.

Daun pandan dikenal sebagai penambah aromatis pada suatu produk pangan. Daun pandan dikenal selain pemberi aroma juga pemberi warna pada makanan. Akan tetapi, pemanfaatan daun pandan saat ini belum optimal sehingga penggunaannya masih terbatas sebagai pewarna atau pemberi rasa dan aroma tradisional (Setyowati *et al.*, 2017). Selain memiliki aroma yang khas, daun pandan memiliki kandungan nutrisi yang baik untuk tubuh berupa senyawa fenolik yang berperan melawan radikal bebas dan memiliki sifat hipoglisemik atau dapat menurunkan kadar gula darah dalam tubuh (Astuti *et al.*, 2017). Tepung daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) merupakan bahan alami yang kaya akan kandungan gizi dan senyawa bioaktif. Tepung ini mengandung serat kasar sekitar 17,69–23,46%, yang bermanfaat untuk kesehatan pencernaan (Sari *et al.*, 2020). Selain itu, tepung daun pandan juga mengandung klorofil

total sebesar 70,05–161,63 mg/L, yang memiliki potensi sebagai pewarna alami dan antioksidan (Sari *et al.*, 2020). Kandungan total fenol dalam tepung daun pandan mencapai 53,49 mg GAE/g bahan kering, yang berperan sebagai antioksidan (Setyowati *et al.*, 2017). Penelitian juga menunjukkan bahwa tepung daun pandan dapat digunakan dalam pembuatan produk pangan seperti kue bolu pandan, memberikan aroma khas dan warna hijau alami (Sari *et al.*, 2020). Dengan kandungan gizi dan senyawa bioaktif tersebut, tepung daun pandan memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai bahan baku pangan fungsional yang sehat dan ramah lingkungan.

Penggunaan ketiga bahan baku tersebut dalam pembuatan *cookies* untuk menambah nilai gizi dari *cookies* yang dihasilkan karena ketiga tepung mengandung kandungan gizi yang baik untuk tubuh dan jika nantinya dikonsumsi akan menambah nutrisi dalam tubuh. Penelitian terkait pembuatan *cookies* berbahan dasar tepung kacang merah ataupun tepung pisang kepek sudah cukup banyak, akan tetapi penelitian pembuatan *cookies* yang mengkombinasikan tepung kacang merah dan tepung pisang kepek dengan konsentrasi tepung daun pandan masih jarang dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui formulasi terbaik *cookies* dan karakteristik fisikokimia *cookies* yang berbahan dasar tepung kacang merah dan tepung pisang kepek dengan konsentrasi tepung daun pandan yang bermanfaat untuk dikonsumsi.

1.2 Rumusan Masalah

Cookies merupakan salah satu cemilan yang cukup banyak dikonsumsi oleh masyarakat luas. *Cookies* yang pada umumnya tinggi karbohidrat namun minim kandungan gizi yang lain, khususnya pada protein dan serat. Sehingga penggunaan tepung kacang merah dan tepung pisang kepek dapat digunakan sebagai alternatif pengganti tepung terigu untuk menambah kadar gizi pada *cookies*. Akan tetapi untuk mendapatkan *cookies* yang dapat diterima oleh konsumen perlu dilakukan formulasi antara tepung kacang merah, tepung pisang kepek dan tepung daun pandan. Oleh karena itu, penelitian ini perlu dilakukan untuk mendapatkan formulasi terbaik dan sifat fisiko kimia terhadap *cookies*.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Untuk menganalisis sifat organoleptik *cookies* variasi perbandingan tepung kacang merah dan tepung pisang kepek dengan penambahan tepung daun pandan.
2. Untuk menganalisis fisikokimia *cookies* variasi tepung kacang merah dan tepung pisang kepek dengan penambahan tepung daun pandan.
3. Untuk menentukan formulasi terbaik *cookies* yang dihasilkan berdasarkan uji organoleptik.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperoleh inovasi serta informasi bentuk olahan tepung kacang merah dan tepung pisang kepek yang baik dikonsumsi, memiliki gizi yang tinggi dan dapat dinikmati oleh semua kalangan serta menjadi alternatif pengganti tepung terigu pada produk pangan yang dijadikan cemilan ringan.

BAB II. METODE PENELITIAN

1.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus hingga November 2024 di Laboratorium Pengembangan Produk, Laboratorium Pengolahan Pangan dan Laboratorium Kimia Analisa dan Pengawasan Mutu Pangan, Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan, Departemen Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin, Makassar.

1.2 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *beaker glass*, buret, *blender*, corong bunchner, cawan porselen, cetakan kue, desikator, erlenmeyer, gelas kimia, labu kimia, *mixer*, oven, soxhlet, spatula, *stopwatch*, timbangan, talenan dan wadah organoelptik.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu akuades, tepung kacang merah, tepung pisang kapok, tepung daun pandan, garam, *baking powder*, susu tepung, gula halus, mentega, selenium, tisu, kertas saring, aseton, asam sulfat (H_2SO_4), natrium hidroksida (NaOH), asam borat (H_3BO_3), bromresol hijau 0,1%, hidrogen klorida (HCl) dan pelarut benzena.

1.3 Desain Penelitian

1.3.1 Penelitian Tahap 1

Penelitian tahap 1 menggunakan dua faktorial. Faktor pertama yaitu perbandingan tepung kacang merah dan tepung pisang kepok sedangkan faktor kedua yaitu penambahan tepung daun pandan. Faktor pertama dan faktor kedua masing-masing terdiri dari 3 taraf sehingga diperoleh 9 perlakuan dengan 3 kali ulangan. Penelitian tahap pertama dilakukan untuk menentukan formulasi *cookies* yang akan dibuat. Formulasi yang diperoleh akan digunakan pada pembuatan *cookies* untuk menentukan perlakuan terbaik melalui uji organoelptik metode hedonik.

Tabel 1. Formulasi Bahan Pembuatan Cookies

Bahan (g)	Perlakuan (%)								
	M1P1	M1P2	M1P3	M2P1	M2P2	M2P3	M3P1	M3P2	M3P3
T. Kacang Merah	17.13	17.13	17.13	21.41	21.41	21.41	25.70	25.70	25.70
T. Pisang Kepok	25.70	25.70	25.70	21.41	21.41	21.41	17.13	17.13	17.13
Mentega	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08	20.08
Garam	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Baking Powder	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14	0.14
Kuning Telur	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72	14.72
Gula Halus	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74	16.74
Susu Tepung	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35	5.35
Total (g)	100	100	100	100	100	100	100	100	100
Bahan Tambahan (%)									
T. Daun Pandan	1	2	3	1	2	3	1	2	3

1.3.2 Penelitian Tahap 2

Penelitian tahap 2 dilakukan pada saat setelah diperoleh formulasi terbaik dari uji organoleptik, lalu *cookies* formulasi terbaik akan dilakukan Uji sifat fisiko kimia. Analisis yang dilakukan terdiri dari kadar air, kadar protein, kadar serat, kadar lemak, kadar abu dan kadar karbohidrat.

Tabel 2. Desain Penelitian

No.	Perbandingan Tepung Kacang Merah dan Tepung Pisang Kepok (M)	Penambahan Tepung Daun Pandan (P)	Hasil Interaksi (M dan P)
1.	M1 = 40:60	P1 = 1%	M1 P1
		P2 = 2%	M1 P2
		P3 = 3%	M1 P3
2.	M2 = 50:50	P1 = 1%	M2 P1
		P2 = 2%	M2 P2
		P3 = 3%	M2 P3
3.	M3 = 60:40	P3 = 1%	M3 P1
		P3 = 2%	M3 P2
		P3 = 3%	M3 P3

1.4 Prosedur Penelitian

1.4.1 Pembuatan Tepung Kacang Merah (Asfi et al., 2017)

Tepung kacang merah dibuat dengan cara kacang merah sebanyak 1 kg direndam dengan perbandingan air 2:1 dari kacang merah selama 24 jam, setelah itu dicuci dengan air mengalir dan ditiriskan selama ± 15 menit. Selanjutnya kacang merah dikeringkan didalam oven selama ± 12 jam, suhu 60°C. Setelah kering kemudian didiamkan selama 1 jam hingga suhu normal. Setelah itu, dihaluskan dengan menggunakan blender dan diayak dengan ayakan 80 *mesh* sehingga diperoleh tepung kacang merah.

2.4.2. Pembuatan Tepung Pisang Kepok (Radiena, 2016)

Tepung pisang kepok dikupas kulitnya, kemudian dipotong-potong kecil sepanjang 1 cm atau lebih kecil lagi. Selanjutnya potongan pisang kepok dicuci dari sisa kotoran dan getah, lalu pisang direndam dalam air yang berisi garam. Setelah itu dikeringkan menggunakan oven dengan suhu 50-60°C selama 6-8 jam. Setelah kering, pisang digiling hingga menjadi serbuk halus. Kemudian diayak menggunakan ayakan 80 mesh sehingga diperoleh tepung pisang kepok.

2.4.3 Pembuatan Tepung Daun Pandan (Setyowat et al., 2017)

Tepung daun pandan adalah daun pandan segar dipilih dengan ruas 7-10 helai bawah pucuk daun, dicuci hingga bersih dan ditiriskan kemudian dipotong dengan panjang 5 cm. Kemudian sebanyak 200 g potongan daun pandan diblansing dengan 1000 ml larutan asam sitrat 0,075% suhu 100°C selama 7 menit, dikeringkan dengan suhu 50°C, sampai kering sehingga daun dapat dipatahkan. Daun pandan kering kemudian digiling dengan blender kering dan diayak dengan ayakan 80 mesh.

2.4.4 Pembuatan Cookies (Termodifikasi Urania dan Sarofa, 2023)

Mentega, gula halus, susu tepung, garam, kuning telur dan baking powder dicampurkan menggunakan *mixer* selama 5 menit. Lalu, dimasukkan ketiga tepung sesuai perlakuan dan adonan diaduk hingga merata menjadi kalis. Kemudian, adonan ditimbang masing-masing sebanyak 5 g dan selanjutnya dicetak. Setelah itu, dipanggang menggunakan oven dengan suhu 150°C selama 15 menit.

2.4.5 Uji Organoelptik (Anoraga *et al.*, 2018)

Uji organoleptik diawali dengan sampel diletakkan pada wadah organoleptik dan disajikan kepada panelis. Selanjutnya, panelis diminta untuk mengamati parameter warna, aroma, rasa dan tekstur kemudian dinilai pada kuisioner sesuai dengan skala hedonik. Adapun skala yang digunakan yaitu:

1 = sangat tidak suka

2 = tidak suka

3 = agak suka

4 = suka

5 = sangat suka

2.4.6 Uji Kadar Air (Yenrina, 2015)

Pertama-tama cawan kosong dioven pada suhu 105°C selama 15 menit. Kemudian, dimasukkan kedalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang berat cawan. Setelah itu, sampel dimasukkan kedalam cawan sebanyak 5 gram. Selanjutnya dioven pada suhu 105°C selama 6 jam lalu dimasukkan ke dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga mencapai berat yang konstan. Kadar air kemudian dihitung menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{B1-B2}{B1-A} \times 100\%$$

A : berat cawan kosong (g)

B1: berat cawan kosong + sampel sebelum pengeringan (g)

B2: berat cawan kosong + sampel setelah pengeringan (g)

2.4.7 Uji Kadar Protein (Budarti *et al.*, 2016)

Kadar protein diuji dengan metode kjeldhal menggunakan beberapa reagen. Tahap pertama pengujian kadar protein mi basah diawali dengan sampel mi basah ditimbang sebanyak 0,5 gram. Selanjutnya, dipindahkan kedalam labu kjeldhal berukuran 100 mL dan ditambahkan 1 butir selenium serta 3 mL asam sulfat (H₂SO₄). Kemudian, dihomogenkan dan larutan didestruksi dalam lemari asam 410°C lalu dicampur dengan 10 mL air hingga larutan berubah menjadi bening. Setelah melalui proses destruksi, larutan didinginkan dan ditambahkan akuades 50 mL serta Natrium Hidroksida (NaOH) 40% 10 mL. Setelah itu, larutan tersebut didestilasi dengan cara dikumpulkan dalam erlenmeyer 125 mL lalu dimasukkan asam borat (H₃BO₃) 2% dengan kandungan bromresol hijau 0,1% dan metil merah 0,1% menggunakan perbandingan 2:1. Warna larutan hasil destilasi akan berubah menjadi hijaukebiruan. Selanjutnya, larutan dititrasi dengan HCl hingga berubah warna menjadi merah muda dan volume titrasi yang dihasilkan dicatat. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kadar protein:

$$\text{Kadar nitrogen} = \frac{\text{volume HCL} \times \text{N HCL} \times 14,7 \times 100}{\text{bobot sampel (mg)}} \times 100\%$$

$$\text{Kadar protein} = \% \text{ nitrogen} \times \text{faktor konversi (6,25)}$$

2.4.8 Uji Serat Kasar (Leiwakabessy et al., 2017)

Tahap pertama, sampel ditimbang sebanyak 2 gr. Kemudian, sampel dikeringkan dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer 500 mL lalu ditambahkan 50 mL larutan H₂SO₄ 1,25%. Selanjutnya, dipanaskan selama 30 menit dengan menggunakan pendingin tegak lalu ditambahkan 50 mL NaOH 3,25% dan dipanaskan kembali selama 30 menit. Setelah itu, disaring dalam keadaan panas menggunakan corong buncher yang berisi kertas saring yang telah diketahui beratnya. Kemudian, selama penyaringan endapan dicuci berturut-turut menggunakan H₂SO₄ 1,25 % panas, akuades panas secukupnya, dan etanol 96 %. Selanjutnya, kertas saring berisi residu diangkat dan dimasukkan ke dalam cawan porselen yang telah ditimbang beratnya lalu dikeringkan di dalam oven pada suhu 105°C selama 1 jam. Setelah itu, didinginkan dan ditimbang lalu dihitung nilai kadar serat yang dihasilkan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Kadar serat (\%)} = \frac{b-a}{c} \times 100\%$$

A: berat kertas saring

B: berat kertas saring setelah di oven

C: berat sampel

2.4.9 Uji Kadar Lemak (Leiwakabessy et al., 2017)

Kadar lemak diuji dengan metode soxhlet menggunakan pelarut non polar. Tahap pertama, labu lemak dikeringkan menggunakan oven selama 30 menit pada suhu 105oC dan didinginkan menggunakan desikator kemudian ditimbang. Selanjutnya, sampel yang telah ditimbang sebanyak 5 gram dan terbungkus oleh kertas saring dimasukkan ke dalam soxhlet yang telah diisi dengan pelarut benzena. Kemudian, dilanjutkan dengan proses refluksi selama 6 jam dimana pelarut lemak yang tertampung dalam labu disuling hingga semua pelarut menguap. Setelah itu, dilakukan pengeringan labu lemak menggunakan oven selama 1 jam pada suhu 105°C lalu didinginkan menggunakan desikator lalu ditimbang. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kadar lemak:

$$\text{Kadar lemak (\%)} = \frac{w-w_1}{w_2} \times 100\%$$

W : bobot sampel

W1: bobot lemak sebelum ekstraksi (g)

W2: bobot labu lemak sesudah ekstraksi (g)

2.4.10 Uji Kadar Abu (Yudhayanti dan Restiani, 2019)

Tahap pertama, cawan porselen dikeringkan menggunakan oven pada suhu 105°C selama 1 jam dan didinginkan di dalam desikator selama 15 menit lalu ditimbang dan dikeringkan kembali hingga diperoleh berat yang stabil. Kemudian, sampel ditimbang sebanyak 2 gram dan dimasukkan ke dalam cawan porselen lalu dibakar hingga tidak berasap. Selanjutnya, dilakukan pengabuan dalam tanur pada suhu 660°C selama 6 jam. Setelah itu, cawan yang berisi sampel yang telah menjadi abu didinginkan di dalam desikator dan ditimbang lalu dihitung hasilnya. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kadar abu:

$$\text{Kadar abu (\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

2.4.11 Uji Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat diuji dengan menggunakan metode *Carbohydrate by Difference* atau analisis kasar *proximate analysis*). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung kadar karbohidrat:

$$\text{Karbohidrat (\%)} = 100\% - (A + B + C + D + E)$$

Keterangan:

A: kadar air (%)

B: kadar protein (%)

C: kadar serat kasar (%)

D: kadar serat lemak (%)

E: kadar abu (%)

2.4.11 Analisis Data

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. Data yang diperoleh pada setiap hasil Uji dianalisis dengan menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan apabila hasil yang diperoleh terdapat pengaruh nyata, maka akan dilakukan uji lanjut *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT). Selanjutnya data hasil analisis tersebut diolah menggunakan aplikasi Excel dan SPSS versi 25.0.