

BAB IV

PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Determinasi Tanaman

Determinasi tanaman merupakan suatu tahap awal dalam penelitian formalitas pada sediaan lulur *bodyscrub*. Dimana determinasi tanaman pada tahap ini dilakukan untuk menetapkan kebenaran sampel yang akan digunakan pada penelitian yang akan dilakukan. Determinasi tanaman dilakukan untuk menghindari suatu kesalahan tanaman dalam penelitian ini. Determinasi tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*.) ini dilakukan di Kemenkes pada tanggal 7 Mei 2026.

Hasil determinasi dari tanaman kopi robusta (*Coffea canephora*) yang dilakukan di Kemenkes dengan nomor TL.02.04/D.XII.6/11205.486/2026 pada tanggal 7 Mei 2026 adalah sebagai berikut:

Familia : Rubiaceae

Spesies : *Coffea canephora* Pierre ex A.Froehner

Sinonim : *Coffea robusta* L.linden

Hasil determinasi tanaman Kopi robusta (*Coffea canephora*) telah sesuai menurut (Prasasti *et al.*, 2023) menyatakan bahwa tumbuhan yang digunakan merupakan tanaman Kopi robusta (*Coffea canephora*) dari famili *Rubiaceae*

B. Hasil Pengeringan dan Penyangraian Biji Kopi

Tabel 3 Hasil presentase serbuk kopi robusta

Simplisia Basah (g)	Simplisia kering (g)	Serbuk (g)	Presentase %
500	260	250	50

Hasil pengumpulan bahan diperoleh bobot basah biji kopi robusta (*Coffea canephora*) sebanyak 500g, dan dijadikan serbuk diperoleh bobot sebanyak kurang lebih 250g dengan presentase 50%

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Anggia & Wijayanti, 2023). Penelitian tersebut menunjukkan bahwa rendemen biji kopi pada pengolahan metode kering sebesar 26,67%, sedangkan rendemen bubuk kopi yang diperoleh dari kedua metode pengolahan sebesar 70%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan kopi dari bahan awal hingga menjadi produk akhir menyebabkan terjadinya penurunan bobot pada setiap tahapan pengolahan.

C. Hasil Uji Parameter Spesifik dan Non Spesifik

1. Parameter Spesifik

Uji Organoleptis

Tabel 4 Hasil uji parameter spesifik

Warna	Bau	Tekstur	Bentuk
Hitam	Bau Khas kopi robusta	Halus	Serbuk

Dari hasil Pengujian organoleptis serbuk kopi robusta menghasilkan warna hitam, bau khas kopi robusta, dengan tekstur halus, dan berbentuk serbuk.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu oleh (Purwandari *et al.*, 2018) serbuk kopi robusta pada pengamatan organoleptis menghasilkan berwarna hitam berbau khas kopi dan bertekstur halus.

2. Parameter Non Spesifik

Hasil Penetapan susut pengeringan

Tabel 5 Hasil uji parameter non spesifik

Replikasi	Jumlah serbuk (g)	Bobot Akhir (g)	Hasil susut Pengeringan (%)
1	2	1,952	2,75
2	2	1,989	3,73
3	2	1,953	2,40
Rata Rata $\pm$ SD		1,964 $\pm$ 0,021	2,96 $\pm$ 0,69

Pada tabel menunjukkan bahwa hasil penetapan kadar susut pengeringan yang di uji menggunakan alat *moisture balance* sebesar 2,96 %. Menurut (Kemenkes, 2022) hasil susut pengeringan yang baik yaitu tidak lebih dari 10%. Hasil penelitian yang telah dilakukan masih sesuai dengan ketentuan susut pengeringan yang baik.

Hasil penelitian sejalan dengan penelitian terdahulu oleh (Prasasti *et al.*, 2023). serbuk kopi robusta pada pengamatan susut pengeringan lebih besar yaitu 4,64 %

D. Uji Stabilitas Fisik Lulur *Bodyscrub* Serbuk Kopi Robusta (*Coffea canephora*)

1. Uji Organoleptis

Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan organoleptis lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 6 sebagai berikut:

Tabel 6 Hasil uji organoleptis sediaan

Pemeriksaan	Siklus	F0	F1	F2	F3
Bentuk	0	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	1	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	2	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	3	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	4	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	5	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
	6	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat	Semi Padat
Warna	0	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	1	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	2	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	3	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	4	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	5	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
	6	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman	Kehitaman
Bau	0	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	1	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	2	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	3	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	4	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	5	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi
	6	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi	Khas Kopi

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah masih terdapat partikel padat atau pembentuk krim yang masih menggumpal pada sediaan lulur *bodyscrub*. Hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 7 sebagai berikut:

Tabel 7 Hasil uji homogenitas sediaan

[illegible]

Dari pengujian homogenitas pada tabel 7 dapat disimpulkan bahwa pada uji homogenitas pemeriksaan formula 0 sediaan lulur *bodyscrub* homogen, pada sediaan formula 1 sediaan lulur *bodyscrub* homogen, pada sediaan formula 2 sediaan lulur *bodyscrub* homogen, pada sediaan formula 3 sediaan lulur *bodyscrub* homogen. Dari keempat formula dapat disimpulkan bahwa semua sediaan homogen secara merata dan telah memenuhi rentang sediaan lulur *bodyscrub* uji homogenitas.

3. Uji pH

Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan pH lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 8 sebagai berikut:

Tabel 8 Hasil uji pH sediaan

Formula	Uji pH (Rata -Rata)						
	Siklus 0	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Siklus 6
F0	6.65	6.57	6.64	6.64	6.55	6.67	6.55
F1	6.66	6.70	6.65	6.65	6.61	6.70	6.50
F2	6.65	6.65	6.73	6.51	6.62	6.52	6.62
F3	6.82	6.93	6.75	6.63	6.68	6.64	6.65

Pengujian pH pada tabel 8 dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman sediaan lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta selama penyimpanan melalui uji stabilitas siklus (*cycling test*). Pengamatan dilakukan pada Siklus 0 hingga Siklus 6 terhadap empat formula, yaitu F0, F1, F2, dan F3. Berdasarkan hasil pengujian, diperoleh nilai pH yang berkisar antara 6,50–6,93. Nilai tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki pH yang relatif stabil dengan perubahan yang tidak terlalu besar pada setiap siklus.

Selanjutnya, hasil pengujian pH pada setiap siklus dapat dijelaskan sebagai berikut:

Pada siklus 0, berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai pH pada seluruh formula berkisar antara 6,65–6,82. Formula F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,82, sedangkan Formula F0 dan F2 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,65. Perbedaan nilai pH antar formula relatif kecil sehingga menunjukkan bahwa seluruh formula memiliki kondisi awal yang stabil.

Pada siklus 1, hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai pH seluruh formula berada pada rentang 6,57–6,93. Formula F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,93, sedangkan Formula F0 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,57. Meskipun terjadi sedikit perubahan dibandingkan siklus sebelumnya, perubahan tersebut masih tergolong kecil dan menunjukkan bahwa pH sediaan tetap stabil.

Pada siklus 2, nilai pH seluruh formula berkisar antara 6,64–6,75. Formula F3 menunjukkan nilai pH tertinggi yaitu 6,75, sedangkan Formula F0 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,64. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh formula masih mampu mempertahankan kestabilan pH selama penyimpanan.

Pada siklus 3, hasil pengujian menunjukkan nilai pH berada pada kisaran 6,51–6,65. Formula F1 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,65, sedangkan Formula F2 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,51. Penurunan pH yang terjadi pada beberapa formula masih relatif kecil sehingga belum menunjukkan adanya ketidakstabilan sediaan.

Pada siklus 4, nilai pH seluruh formula berada pada rentang 6,55–6,68. Formula F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,68, sedangkan Formula F0 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,55. Nilai pH pada setiap formula masih menunjukkan kestabilan karena perubahan yang terjadi tidak terlalu besar.

Pada siklus 5, hasil pengujian menunjukkan nilai pH berkisar antara 6,52–6,70. Formula F1 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,70, sedangkan Formula F2 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,52. Fluktuasi nilai pH pada siklus ini masih berada dalam batas yang dapat diterima sehingga sediaan tetap dinyatakan stabil.

Pada siklus 6, nilai pH seluruh formula berada pada kisaran 6,50–6,65. Formula F3 memiliki nilai pH tertinggi yaitu 6,65, sedangkan Formula F1 memiliki nilai pH terendah yaitu 6,50. Hasil tersebut menunjukkan bahwa hingga akhir pengujian seluruh formula masih mampu mempertahankan kestabilan pH, sehingga formulasi lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta memenuhi persyaratan pH sediaan topikal.

Berdasarkan hasil pengujian pH yang telah dilakukan selama 7 siklus penyimpanan (Siklus 0–Siklus 6), diketahui bahwa seluruh formula lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta memiliki nilai pH yang relatif stabil. Nilai pH yang diperoleh berada pada kisaran 6,50–6,93, sehingga tidak menunjukkan perubahan yang signifikan selama proses penyimpanan.

Jika semua pH sediaan sudah memenuhi standar (masuk rentang SNI), Menurut SNI 164399–1996, pH untuk produk yang digunakan pada kulit sekitar 4,5–8,0. maka yang dianggap paling baik bukan yang paling tinggi atau paling rendah, melainkan yang paling stabil, merujuk pada penelitian terdahulu menurut (Hamka *et al.*, 2023) yang secara eksplisit menjelaskan bahwa stabilitas penentu kualitas terbaik

Hasil uji pH terhadap keempat formula setelah uji siklus menunjukkan nilai rata-rata berkisar 6,61–6,73 (F0: 6,6100±0,05132, F1: 6,6386±0,06866, F2: 6,6143±0,07721, F3: 6,7286±0,11216), yang seluruhnya masih berada pada rentang pH yang dapat diterima untuk sediaan topikal.

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan seluruh kelompok terdistribusi normal (Sig. > 0,05). Selanjutnya, uji homogenitas varians (Levene's Test) menunjukkan nilai Sig. = 0,232 (Statistic = 1,532; df1 = 3; df2 = 24), yang berarti varians data pH antar keempat formula bersifat homogen (Sig. > 0,05). Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas varians, analisis dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA.

Hasil ANOVA menunjukkan Sig. = 0,037 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan pH yang bermakna antar formula. Uji lanjut LSD menunjukkan F3 berbeda signifikan terhadap F0 (0,011), F1 (0,047), dan F2 (0,014), sementara F0, F1, F2 tidak berbeda nyata satu sama lain; namun uji Tukey HSD menempatkan keempatnya dalam satu subset homogen (Sig. = 0,050), menandakan perbedaan tersebut tipis dan berada tepat di batas kemaknaan

4. Uji daya sebar

Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan daya sebar lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 9 sebagai berikut:

Tabel 9 Hasil uji daya sebar sediaan

Uji daya sebar (cm) (Rata-Rata)							
Formula	Siklus 0	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Siklus 6
F0	5.56	5.91	5.80	5.93	5.67	5.92	6.13
F1	5.64	5.74	5.77	5.88	5.90	5.92	6.06
F2	5.63	6.07	6.04	5.80	5.72	5.70	6.11
F3	6.20	5.85	5.85	6.20	6.37	6.22	6.37

Pada tabel 9 terlihat siklus 0, menunjukkan bahwa nilai daya sebar berkisar antara 5,56–6,20 cm. Formula F3 memiliki daya sebar tertinggi yaitu 6,20 cm, sedangkan Formula F0 memiliki daya sebar terendah yaitu 5,56 cm. Perbedaan daya sebar antarformula masih relatif kecil sehingga menunjukkan bahwa seluruh sediaan memiliki kemampuan penyebaran yang baik pada awal pengujian.

Pada siklus 1, nilai daya sebar berada pada rentang 5,74–6,07 cm. Formula F2 menunjukkan nilai daya sebar tertinggi yaitu 6,07 cm, sedangkan Formula F1 memiliki nilai terendah yaitu 5,74 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh formula masih memiliki kemampuan menyebar yang baik selama penyimpanan.

Pada siklus 2, hasil pengujian menunjukkan nilai daya sebar berkisar antara 5,77–6,04 cm. Formula F2 memiliki daya sebar tertinggi yaitu 6,04 cm, sedangkan Formula F1 memiliki nilai terendah yaitu 5,77 cm. Nilai tersebut menunjukkan bahwa tidak terjadi perubahan yang signifikan dibandingkan siklus sebelumnya.

Pada siklus 3, nilai daya sebar berada pada rentang 5,80–6,20 cm. Formula F3 memiliki nilai tertinggi yaitu 6,20 cm, sedangkan Formula F0 dan F2 memiliki nilai terendah yaitu 5,80 cm. Perubahan daya sebar masih relatif kecil sehingga menunjukkan kestabilan sediaan.

Pada siklus 4, nilai daya sebar berkisar antara 5,67–6,37 cm. Formula F3 menunjukkan nilai tertinggi yaitu 6,37 cm, sedangkan Formula F0 memiliki nilai terendah yaitu 5,67 cm. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh formula tetap mampu mempertahankan daya sebar yang baik.

Pada siklus 5, hasil pengujian menunjukkan nilai daya sebar berada pada rentang 5,70–6,22 cm. Formula F3 memiliki nilai tertinggi yaitu 6,22 cm, sedangkan Formula F2 memiliki nilai terendah yaitu 5,70 cm. Fluktuasi yang terjadi masih dalam batas yang dapat diterima sehingga tidak memengaruhi kualitas sediaan.

Pada siklus 6, nilai daya sebar berkisar antara 6,06–6,37 cm. Formula F3 memiliki nilai daya sebar tertinggi yaitu 6,37 cm, sedangkan Formula F1 memiliki nilai terendah yaitu 6,06 cm. Seluruh formula masih memenuhi persyaratan daya sebar sediaan semisolid sehingga menunjukkan stabilitas yang baik.

Menurut SNI 164399–1996 standar idealnya biasanya berkisar antara 5 sampai 7 cm jadi uji daya sebar dalam semua siklus sesuai dengan standar. Berdasarkan hasil pengujian daya sebar yang telah dilakukan selama 7 siklus penyimpanan (Siklus 0–Siklus 6), diketahui bahwa keempat formula lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta menunjukkan nilai daya sebar rata-rata berkisar 5,84–6,15 (F0: $5,8457 \pm 0,1880$, F1: $5,8443 \pm 0,1383$, F2: $5,8671 \pm 0,2001$, F3: $6,1514 \pm 0,2186$), dengan nilai minimum-maksimum berada pada rentang 5,56–6,37.

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan seluruh kelompok terdistribusi normal (Sig. > 0,05). Selanjutnya, uji homogenitas varians (Levene's Test) menunjukkan nilai Sig. = 0,496 (Statistic = 0,820; df1 = 3; df2 = 24), yang berarti varians data daya sebar antar keempat formula bersifat homogen (Sig. > 0,05). Dengan terpenuhinya asumsi normalitas dan homogenitas varians, analisis dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA.

Hasil ANOVA menunjukkan Sig. = 0,013 ($p < 0,05$), yang berarti terdapat perbedaan daya sebar yang bermakna antar formula. Uji lanjut LSD menunjukkan F3 berbeda signifikan terhadap F0 (0,006), F1 (0,006), dan F2

(0,009), sementara F0, F1, F2 tidak berbeda nyata satu sama lain. Hasil ini didukung oleh uji Tukey HSD yang juga menunjukkan F3 berbeda signifikan terhadap F0 (0,027), F1 (0,027), dan F2 (0,044). Uji Homogeneous Subsets mengelompokkan F0, F1, dan F2 dalam satu subset yang homogen (Sig. = 0,996), sedangkan F3 membentuk subset tersendiri, menegaskan bahwa formula F3 memiliki daya sebar yang secara nyata lebih tinggi dibandingkan ketiga formula lainnya.

5. Uji daya lekat

Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan daya lekat lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 10 sebagai berikut:

Tabel 10 Hasil uji daya lekat sediaan

Uji daya lekat (detik) (Rata-Rata)							
Formula	Siklus 0	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Siklus 6
F0	2.37	2.79	2.93	2.56	2.70	2.56	2.72
F1	2.82	3.18	3.32	3.07	3.51	2.94	4.38
F2	3.02	3.35	3.62	4.15	4.40	3.24	4.71
F3	5.25	5.25	5.55	5.25	5.52	5.33	5.85

Berdasarkan hasil pengujian daya lekat pada tabel 10, diperoleh nilai daya lekat pada setiap formula selama enam siklus penyimpanan yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan melekat antar formula. Hal ini menunjukkan bahwa komposisi bahan pada masing-masing formula memberikan pengaruh terhadap kemampuan sediaan untuk melekat pada permukaan.

Pada siklus 0, nilai daya lekat F0 sebesar 2,37 detik, F1 sebesar 2,82 detik, F2 sebesar 3,02 detik, dan F3 sebesar 5,25 detik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa F3 memiliki daya lekat tertinggi, sedangkan F0 memiliki daya lekat terendah. Nilai daya lekat yang lebih tinggi menunjukkan kemampuan sediaan untuk mempertahankan kontak dengan permukaan kulit lebih lama sehingga berpotensi meningkatkan efektivitas penggunaan. Pada siklus awal ini, F3 merupakan formula yang paling stabil berdasarkan parameter daya lekat.

Pada siklus 1 terjadi peningkatan nilai daya lekat pada F0 menjadi 2,79 detik, F1 menjadi 3,18 detik, dan F2 menjadi 3,35 detik, sedangkan F3 tetap sebesar 5,25 detik. Hasil ini menunjukkan bahwa seluruh formula masih mampu mempertahankan daya lekatnya selama penyimpanan. F3 tetap menjadi formula dengan daya lekat tertinggi sehingga menunjukkan kestabilan yang baik.

Pada siklus 2, nilai daya lekat kembali meningkat menjadi 2,93 detik pada F0, 3,32 detik pada F1, 3,62 detik pada F2, dan 5,55 detik pada F3. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa karakteristik sediaan masih dapat dipertahankan selama proses penyimpanan. Formula F3 tetap menunjukkan daya lekat tertinggi dibandingkan formula lainnya.

Pada siklus 3, nilai daya lekat F0 sedikit menurun menjadi 2,56 detik, F1 menjadi 3,07 detik, sedangkan F2 meningkat menjadi 4,15 detik, dan F3 kembali sebesar 5,25 detik. Penurunan kecil pada F0 dan F1 menunjukkan adanya perubahan sifat fisik selama penyimpanan, namun nilainya masih berada pada rentang yang relatif stabil. F3 tetap mempertahankan daya lekat tertinggi.

Pada siklus 4, nilai daya lekat F0 meningkat menjadi 2,70 detik, F1 menjadi 3,51 detik, F2 menjadi 4,40 detik, dan F3 menjadi 5,52 detik. Seluruh formula menunjukkan peningkatan dibandingkan siklus sebelumnya. Formula F3 masih memiliki daya lekat tertinggi sehingga menunjukkan kestabilan fisik yang baik selama penyimpanan.

Pada siklus 5, nilai daya lekat F0 sedikit menurun menjadi 2,56 detik, F1 menjadi 2,94 detik, F2 menjadi 3,24 detik, sedangkan F3 sebesar 5,33 detik. Meskipun terjadi sedikit penurunan pada beberapa formula, seluruh nilai masih menunjukkan kemampuan melekat yang baik. Formula F3 tetap mempertahankan nilai daya lekat tertinggi dibandingkan formula lainnya.

Pada siklus 6, nilai daya lekat F0 meningkat menjadi 2,72 detik, F1 meningkat cukup signifikan menjadi 4,38 detik, F2 menjadi 4,71 detik, dan F3 mencapai 5,85 detik. Nilai tersebut merupakan nilai daya lekat tertinggi selama pengujian, terutama pada F3. Hal ini menunjukkan bahwa Formula

F3 memiliki kestabilan daya lekat yang paling baik hingga akhir siklus penyimpanan.

Menurut SNI 164399–1996 standar idealnya biasanya berkisar lebih dari 1 detik jadi seluruh pengujian daya lekat semua siklus memenuhi syarat, Berdasarkan hasil pengujian daya lekat yang telah dilakukan selama 7 siklus penyimpanan (Siklus 0–Siklus 6), diketahui bahwa keempat formula lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta menunjukkan nilai daya lekat rata-rata yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, yaitu berkisar 2,66–5,43 detik (F0: $2,6614 \pm 0,1822$, F1: $3,3171 \pm 0,5222$, F2: $3,7843 \pm 0,6411$, F3: $5,4286 \pm 0,2259$).

Uji normalitas *Shapiro-Wilk* menunjukkan seluruh kelompok terdistribusi normal (Sig. > 0,05). Namun, uji homogenitas varians (Levene's Test) menunjukkan nilai Sig. = 0,011 (Statistic = 4,584; df1 = 3; df2 = 24), yang berarti varians data daya lekat antar keempat formula tidak homogen (Sig. < 0,05), varians data tidak homogen (Sig. = 0,011 < 0,05) karena tingkat penyebaran nilai pada masing-masing formula berbeda penyebaran nilai daya lekat pada masing-masing formula tidak memiliki tingkat keragaman yang sama. maka uji lanjut (post-hoc) yang digunakan adalah uji *Games-Howell*, yang sesuai untuk kondisi varians tidak homogen. Uji *Games-Howell* merupakan uji lanjut (post-hoc) yang digunakan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok ketika varians data tidak homogen. Uji ini sesuai digunakan apabila hasil uji homogenitas menunjukkan nilai Sig. < 0,05, sehingga asumsi kesamaan varians tidak terpenuhi (Santoso *et al.*, 2024). Hasil uji Games-Howell menunjukkan bahwa Formula 3 (F3) berbeda signifikan dengan ketiga formula lainnya (F0, F1, dan F2) dengan nilai Sig. < 0,05 pada seluruh perbandingan.

Hasil ANOVA menunjukkan Sig. = 0,000 ($p < 0,001$), yang berarti terdapat perbedaan daya lekat yang sangat bermakna antar formula. Uji lanjut LSD menunjukkan hampir seluruh pasangan formula berbeda signifikan, kecuali F1 terhadap F2 (Sig. = 0,058). Hasil serupa ditunjukkan oleh uji Tukey HSD, di mana F1 dan F2 juga tidak berbeda nyata (Sig. =

0,218). Uji Homogeneous Subsets mengelompokkan F0 dan F3 masing-masing sebagai subset tersendiri, sedangkan F1 dan F2 berada dalam satu subset yang homogen, menunjukkan bahwa daya lekat meningkat secara bertahap dan bermakna dari F0 ke F3, dengan F1 dan F2 memiliki karakteristik daya lekat yang relatif setara.

6. Uji tipe krim

Uji tipe krim dilakukan menggunakan *metilen blue* untuk mengetahui jenis emulsi yang terbentuk pada sediaan lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*). Metode ini didasarkan pada metilen blue yang larut dalam air. Apabila metilen blue tercampur secara merata maka krim termasuk tipe minyak dalam air (M/A), sedangkan apabila tidak tercampur secara homogen maka krim termasuk tipe air dalam minyak (A/M).

Hasil yang diperoleh dari uji tipe krim lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 11 sebagai berikut:

Tabel 11 Hasil uji tipe krim sediaan

Uji tipe krim							
Formula	Siklus 0	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Siklus 6
F0	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
F1	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
F2	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A
F3	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A	M/A

Pada tabel 11 siklus 0 hingga siklus 6, seluruh formula (F0, F1, F2, dan F3) menunjukkan hasil yang sama, yaitu bertipe minyak dalam air (M/A). Hal ini menunjukkan bahwa selama proses penyimpanan tidak terjadi perubahan tipe emulsi maupun pemisahan fase sehingga sistem emulsi pada sediaan tetap stabil.

Pengujian tipe krim dilakukan menggunakan metode *metilen blue* untuk mengetahui jenis emulsi yang terbentuk pada sediaan lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh formula, yaitu F0, F1, F2, dan F3, tetap memiliki tipe krim minyak dalam air (M/A) mulai dari Siklus 0 hingga Siklus 6.

Tidak adanya perubahan tipe emulsi selama penyimpanan menunjukkan bahwa sistem emulsi pada seluruh formula tetap stabil dan tidak mengalami pemisahan fase. Hal ini mengindikasikan bahwa emulgator yang digunakan mampu mempertahankan kestabilan emulsi selama proses penyimpanan.

7. Uji viskositas

Hasil yang diperoleh terhadap pemeriksaan tipe krim lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*), dapat dilihat pada tabel 12 sebagai berikut:

Tabel 12 Hasil uji viskositas sediaan

Uji viskositas (mPa.s) (Rata-Rata)							
Formula	Siklus 0	Siklus 1	Siklus 2	Siklus 3	Siklus 4	Siklus 5	Siklus 6
F0	3239	3353	3190	3149	3193	3156	3233
F1	3853	3589	3520	3363	3446	3360	3416
F2	3739	3986	3922	3623	3680	3466	3523
F3	4890	4906	5033	5020	5023	4983	5003

Pada tabel 12 siklus 0, menunjukkan bahwa nilai viskositas seluruh formula berada pada kisaran 3.239–5033 mPa·s. Formula F3 memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 5033 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.239 mPa·s. Perbedaan viskositas antarformula diduga dipengaruhi oleh komposisi bahan penyusun, namun seluruh formula masih memiliki kekentalan yang sesuai untuk sediaan lulur *bodyscrub*.

Pada siklus 1, nilai viskositas berada pada rentang 3.353–4.906 mPa·s. Formula F3 tetap memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 4.906 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.353 mPa·s. Meskipun terjadi sedikit penurunan pada beberapa formula dibandingkan siklus sebelumnya, perubahan tersebut masih tergolong kecil sehingga menunjukkan bahwa sediaan tetap stabil selama penyimpanan.

Pada siklus 2, hasil pengujian menunjukkan nilai viskositas berkisar antara 3.190–5.033 mPa·s. Formula F3 memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 5.033 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas

terendah yaitu 3.190 mPa·s. Nilai viskositas pada seluruh formula masih relatif stabil dan tidak menunjukkan perubahan yang signifikan.

Pada siklus 3, nilai viskositas berada pada rentang 3.149–5.020 mPa·s. Formula F3 tetap menunjukkan nilai viskositas tertinggi yaitu 5.020 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.149 mPa·s. Penurunan viskositas yang terjadi pada beberapa formula masih dalam batas yang dapat diterima sehingga tidak memengaruhi kestabilan fisik sediaan.

Pada siklus 4, hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai viskositas berkisar antara 3.193–5.023 mPa·s. Formula F3 memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 5.023 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.193 mPa·s. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh formula masih mampu mempertahankan kekentalannya selama penyimpanan.

Pada siklus 5, nilai viskositas berada pada rentang 3.156–4.983 mPa·s. Formula F3 memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 4.983 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.156 mPa·s. Fluktuasi nilai viskositas yang terjadi masih relatif kecil sehingga menunjukkan bahwa formulasi memiliki stabilitas fisik yang baik.

Pada siklus 6, hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai viskositas seluruh formula berkisar antara 3.233–5.003 mPa·s. Formula F3 tetap memiliki nilai viskositas tertinggi yaitu 5.003 mPa·s, sedangkan Formula F0 memiliki nilai viskositas terendah yaitu 3.233 mPa·s. Secara keseluruhan, perubahan viskositas hingga akhir pengujian tidak terlalu besar, sehingga menunjukkan bahwa seluruh formula mampu mempertahankan kestabilan kekentalannya selama proses penyimpanan.

Berdasarkan hasil pengujian viskositas selama 7 siklus penyimpanan, diketahui bahwa nilai viskositas seluruh formula mengalami sedikit perubahan pada setiap siklus, namun perubahan tersebut tidak terlalu besar. Nilai viskositas berada pada kisaran 3.149–5.033 mPa·s.

Menurut SNI 164399–1996 standar idealnya biasanya berkisar antara 2000-50000 mPa.s jadi seluruh pengujian daya lekat semua siklus memenuhi syarat.

Berdasarkan hasil pengujian viskositas yang telah dilakukan selama 7 siklus penyimpanan (Siklus 0–Siklus 6), diketahui bahwa keempat formula lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta menunjukkan nilai viskositas rata-rata yang meningkat seiring bertambahnya konsentrasi, yaitu berkisar 3216–4980 cP (F0: 3216,14±69,38, F1: 3506,71±173,66, F2: 3705,57±193,56, F3: 4979,71±58,27).

Uji normalitas Shapiro-Wilk menunjukkan seluruh kelompok terdistribusi normal (Sig. > 0,05). Namun, uji homogenitas varians (Levene's Test) menunjukkan nilai Sig. = 0,042 (Statistic = 3,173; df1 = 3; df2 = 24), yang berarti varians data viskositas antar keempat formula tidak homogen (Sig. < 0,05). Oleh karena varians data tidak homogen (Sig. = 0,011 < 0,05), maka uji lanjut (post-hoc) yang digunakan adalah uji Games-Howell, yang sesuai untuk kondisi varians tidak homogen. Hasil uji Games-Howell menunjukkan bahwa Formula 0 (F0) dan Formula 3 (F3) masing-masing berbeda signifikan dengan ketiga formula lainnya (Sig. < 0,05 pada seluruh perbandingan), sedangkan Formula 1 (F1) dan Formula 1 (F1) tidak berbeda signifikan satu sama lain (Sig. = 0,234), namun keduanya berbeda signifikan dengan F0 dan F3 (Sig. < 0,05).

Pada uji homogenitas kelompok (Homogeneous Subsets) menggunakan Tukey HSD, terbentuk tiga subset, yaitu {F0}, {F1, F2}, dan {F3}. Formula F1 dan F2 berada dalam subset yang sama dengan nilai Sig. = 0,056, sehingga keduanya tidak berbeda nyata.

Hasil uji One-Way ANOVA menunjukkan nilai F = 223,593 dengan Sig. = 0,000 ($p < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan viskositas yang bermakna antar formula.

Uji lanjut Post Hoc Tukey HSD menunjukkan bahwa F0 berbeda signifikan dengan F1 (Sig. = 0,003), F2 (Sig. = 0,000), dan F3 (Sig. = 0,000). Selain itu, F3 juga berbeda signifikan dengan F1 (Sig. = 0,000) dan F2 (Sig.

= 0,000). Sementara itu, F1 dan F2 tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan (Sig. = 0,056), sehingga kedua formula memiliki viskositas yang relatif serupa. Dengan demikian, peningkatan konsentrasi formula memberikan pengaruh nyata terhadap peningkatan viskositas, terutama pada F3 yang menghasilkan viskositas paling tinggi.

Berdasarkan keseluruhan hasil uji stabilitas fisik yang telah dilakukan terhadap sediaan lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta selama 7 siklus penyimpanan, dapat disimpulkan bahwa parameter pH tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna antar keempat formula. Hal ini didukung oleh hasil uji lanjut LSD dan Tukey HSD yang menempatkan F0, F1, F2, dan F3 dalam satu subset yang homogen, sehingga variasi konsentrasi *metilparaben* tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap derajat keasaman sediaan. Kondisi ini sesuai dengan mekanisme kerja *metilparaben* yang berfungsi sebagai bahan pengawet (antibakteri dan antifungi), bukan sebagai bahan pengatur pH, sehingga penambahannya pada berbagai konsentrasi tidak mengubah kestabilan pH sediaan yang lebih dipengaruhi oleh trietanolamin sebagai *pH adjuster* dalam formulasi.

Berbeda halnya dengan parameter daya sebar, daya lekat, dan viskositas, ketiga parameter tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa Formula III (F3) memiliki karakteristik fisik yang paling baik dan paling stabil dibandingkan F0, F1, dan F2, dengan nilai rata-rata daya sebar sebesar 6,1514 cm, daya lekat 5,4286 detik, dan viskositas 4979,71 mPa·s. Hasil uji One-Way ANOVA yang dilanjutkan dengan uji Post Hoc (LSD dan Tukey) menunjukkan bahwa F3 berbeda signifikan terhadap F0, F1, dan F2 pada ketiga parameter tersebut ($p < 0,05$). Keunggulan F3 ini erat kaitannya dengan konsentrasi metil paraben yang digunakan, yaitu sebesar 0,2 g atau setara dengan 0,4% dari total bobot sediaan (50 g), yang merupakan kadar tertinggi di antara keempat formula dan berada tepat pada batas maksimum yang diperbolehkan untuk penggunaan tunggal menurut Peraturan BPOM No. 23 Tahun 2019.

Metilparaben pada konsentrasi tersebut bekerja secara optimal sebagai bahan pengawet dengan menghambat pertumbuhan mikroorganisme, baik bakteri maupun fungi, yang berpotensi merusak struktur sediaan selama masa penyimpanan. Kontaminasi mikroba yang tidak terkendali dapat memicu degradasi bahan-bahan penyusun basis krim, seperti asam stearat dan setil alkohol, yang pada akhirnya menurunkan kemampuan sediaan untuk menyebar (daya sebar), melekat pada permukaan kulit (daya lekat), serta mempertahankan kekentalannya (viskositas). Dengan kadar metil paraben yang lebih tinggi pada F3, aktivitas antimikroba menjadi lebih kuat sehingga integritas struktur basis krim dan sistem emulsi tetap terjaga sepanjang 7 siklus pengujian, tercermin dari nilai daya sebar, daya lekat, dan viskositas yang tetap berada dalam rentang yang memenuhi persyaratan sediaan semisolid topikal.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa peningkatan konsentrasi *metilparaben* dari F0 hingga F3 tidak memengaruhi kestabilan pH sediaan, namun memberikan kontribusi nyata terhadap peningkatan dan kestabilan daya sebar, daya lekat, serta viskositas. Formula III (F3) dengan konsentrasi *metilparaben* 0,2 g merupakan formula dengan stabilitas fisik paling baik di antara keempat formula yang diuji, sehingga dapat direkomendasikan sebagai formula optimal dalam pembuatan sediaan lulur *bodyscrub* serbuk kopi robusta (*Coffea canephora*).