

EKSTRAKSI PIGMEN BETASIANIN UMBI BIT MERAH (*Beta vulgaris L*) SEBAGAI PEWARNA RAMBUT MERAH ALAMI DENGAN ZAT PENGIKAT MORDAN JERUK NIPIS (*Citrus aurantifolia*)

Tia Mauliza¹, Elwina Elwina^{2,*}, Irwan Nurdin³

^{1,2,3}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Lhokseumawe, Kota Lhokseumawe
Punteut, Blang Mangat, Lhokseumawe City, Aceh 24301, Indonesia

*Email: elwina@pnl.ac.id

Abstract

*Beetroot (*Beta vulgaris L*) apart from being good for consumption, is also good for use as a natural food coloring and cosmetic preparation. This research aims to make hair dye cosmetics from natural ingredients with several benefits that can increase beauty, but do not have side effects on the health of the user or the environment, by using beetroot plants as the main ingredient for the dye, and mordant which is an important component for strengthening the bond between dyes and fibers to prevent fading using lime (*Citrus aurantifolia*). Extraction of beet tubers was carried out using 70% ethanol solvent using the maceration method. Maceration is carried out for 3x24 hours. This research used varying volumes of beetroot 2 mL, 4 mL, 6 mL, 8 mL, and 10 mL, with varying volumes of lime as mordant, namely 0.5 mL, 1 mL, 1.5 mL, 2 mL, and 2.5 mL. The research results showed that the best hair dye with a composition of 10 mL of beetroot extract with a volume of 2 mL and 2.5 mL of lime had a pH of 6.20 and 6.12 in accordance with the scalp pH standard, namely 4-6.5 according to SNI 06-2692-1992, test value the color stability during washing changes on average in the 4th washing, the irritation test value is negative for redness, itching, and swelling, indicating that the hair dye preparation does not irritate the skin, the organoleptic test value has an average value for color, aroma and texture of 1.82 and the value of absorbed water content of betacyanin pigment was $R(\text{Red})_{123}=48.24\%$.*

Keywords: betacyanin, beetroot, hair dye, lime, maceration, mordant.

PENDAHULUAN

Dalam formulasi sediaan pewarna rambut, salah satu bahan yang paling penting adalah zat pewarna. Zat pewarna berperan dalam meningkatkan mutu sediaan dan menarik konsumen. Akan tetapi, zat pewarna yang banyak tersebar adalah pewarna sintetik (buatan). Pewarna sintetik memiliki hasil yang nyata jika dibandingkan dengan pewarna alami. Namun, di samping keuntungannya, pewarna sintetik dapat menyebabkan toksik bagi kesehatan pemakai maupun lingkungannya [1].

Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dilakukan pengembangan terhadap warna

alamiah untuk mendapatkan alternatif zat atau bahan pewarna dengan menggunakan pewarna alami yang menghasilkan efek samping yang relatif kecil jika dibandingkan pewarna sintetik. Pewarna alamiah dapat ditemukan pada buah atau batang suatu tumbuhan. Salah satu buah yang memiliki warna yang pekat namun masih jarang diaplikasikan pada sediaan kosmetik adalah umbi bit (*Beta vulgaris L*).

Umbi bit dikenal memiliki warna yang pekat, sehingga banyak dimanfaatkan sebagai pewarna alami untuk produk pangan karena kandungan betalain yang dimilikinya. Betalain adalah kandungan zat warna dalam buah bit yang tersusun dari dua

senyawa, yaitu betanin sebagai (pigmen merah violet betasianin) dan vulgaxanthine sebagai (pigmen kuning betaxanthin). Pigmen betasianin akan menghasilkan warna merah keunguan, dan pigmen betaxanthin menghasilkan warna kuning [2]. Selain sebagai pewarna alami betasianin diketahui memiliki efek antiradikal dan aktivitas antioksidan yang tinggi [3].

Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan salah satunya adalah penelitian jenis mordan yang masih berupa mordan kimia seperti tembaga, timah, krom, dan besi. Mordan merupakan komponen penting yang ditambahkan pada pewarna alami untuk memperkuat ikatan antara zat warna dengan serat.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan jeruk nipis sebagai mordan alami. Hal ini dikarenakan jeruk nipis mudah dijumpai, mudah diperoleh serta mampu dijadikan mordan bersama pencelupan zat warna alami, sehingga jeruk nipis bisa dijadikan sebagai pengikat warna alam yang akan mempengaruhi kerataan warna pada produk yang dihasilkan [4].

METODE

Bahan yang digunakan meliputi ekstraksi umbi bit, etanol 70%, aquadest, jeruk nipis, pirogalol, xanthan gum, carbopol, shampoo, dan rambut.

Alat yang digunakan meliputi gelas erlenmeyer, neraca analitik, pipet ukur, gelas ukur, *rotary vacuum evaporator*, penangas air, pH meter, beaker glass, batang pengaduk, blender, gelas ukur, corong, kertas saring, mortar dan alu, neraca analitik, pipet tetes, spatula, sudip, rak tabung reaksi, pisau, cawan porselen, dan wadah pewarna rambut.

Pembuatan Ekstrak Umbi Bit (*Beta Vulgaris L*)

Umbi bit sebanyak 1000 g dibersihkan, lalu dipisahkan kulitnya, dimaserasi dengan menggunakan 2000 mL

etanol 70% sebagai pelarut, dimasukkan ke dalam wadah, lalu tutup dan biarkan terlindung dari cahaya matahari, maserasi dilakukan selama 3x24 jam sambil sesekali diaduk, kemudian untuk mendapatkan ekstrak yang baik dan kental dilakukan penguapan ekstrak dengan menggunakan *vacuum rotary evaporator*.

Pembuatan Pewarna Rambut Ekstrak Umbi Bit Merah

Timbang semua bahan yang diperlukan, lalu leburkan di atas penangas air carbopol biarkan sampai mengembang gerus sampai terbentuk basis gel (massa 1), dalam lumpang masukkan *pirogolol* serta *xanthan gum*, giling sampai seragam sampai terbentuk massa krim (massa 2), kemudian ekstrak umbi bit dipanaskan di atas penangas air di dalamnya dilarutkan jeruk nipis, lalu diaduk sampai larut, tunggu beberapa menit sampai dingin, lalu masukkan ekstrak umbi bit ke dalam lumpang (massa 2), gerus sampai homogen, kemudian tambahkan (massa 1), gerus sampai homogen.

Uji Stabilitas Warna terhadap Pencucian

Rambut yang telah diberikan sediaan pewarna rambut, direndam selama 4 jam, lalu dicuci dengan shampoo dan dikeringkan. diamati perubahan warna yang terjadi. Perlakuan ini dilakukan sebanyak 5 kali pengulangan, untuk mengamati pada berapa kali pencucian terjadi perubahan warna.

Pengukuran Keasaman

Dilakukan pengukuran keasaman dengan menggunakan pH meter untuk mengetahui apakah sediaan pewarna rambut sudah sesuai dengan pH kulit kepala yaitu 4–6,5. Prosedur yang dilakukan untuk pengecekan pH adalah dengan mencelupkan pH meter ke sampel, kemudian dicatat nilai pH yang diperoleh.

Uji Iritasi

Uji iritasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah sediaan pewarna rambut yang dibuat menimbulkan iritasi pada kulit atau tidak. Uji iritasi pada penelitian pewarna rambut dari ekstrak umbi bit dilakukan dengan cara mengoleskan sediaan pada kulit tangan. Kemudian biarkan selama 24 jam, selanjutnya dilakukan pengamatan pada kulit apakah terjadi kulit merah, gatal, dan bengkak.

Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan melalui bau, warna, bentuk sediaan yang dihasilkan dengan pengamatan visual. Panelis menuliskan (3) bila sangat sesuai dengan warna/tekstur/aroma pewarna rambut yang diinginkan, (2) bila sesuai dengan warna/tekstur/aroma pewarna rambut yang diinginkan, dan (1) agak sesuai dengan warna/tekstur/aroma pewarna rambut yang diinginkan.

Uji Daya Simpan

Uji daya simpan bertujuan untuk mengetahui kestabilan gel selama waktu penyimpanan. Uji stabilitas meliputi perubahan warna dan aroma dari sediaan gel yang telah dibuat. Sediaan pewarna rambut disimpan dalam suhu ruangan dan diamati selama hampir satu bulan.

Uji Kadar Warna Terserap Menggunakan Aplikasi *Color Name* dan Website *Encyclopedia* dengan Metode HEX

Analisa kadar warna terserap dilakukan dengan menggunakan metode HEX atau *Hexadecimal*. HEX adalah cara mempresentasikan warna dari berbagai model warna melalui nilai hexadecimal. Sebuah warna hexadecimal mengikuti format #RRGGBB di mana RR adalah *red* atau merah, GG adalah *green* atau hijau, dan

BB adalah *blue* atau biru. Pada penentuan warna dengan metode HEX digunakan aplikasi *color name*. Kemudian setelah itu memasukkan kode warna yang didapat pada website *encycolorpedia* untuk melihat berapa kadar warna terserap.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengaruh Volume Umbi Bit terhadap Warna Pewarna Rambut

Faktor penentu kualitas warna selain jenis pelarut adalah volume. Volume tinggi mampu memberikan pewarnaan yang lebih optimal karena berpengaruh terhadap pemekatan warna, jika volume semakin tinggi maka akan semakin tinggi intensitas warna yang dihasilkan begitupun sebaliknya [5].

Pada penelitian ini didapatkan warna pada rambut hitam tanpa dilakukan pobleaching terlebih dulu cenderung masih mengikuti warna asli rambut (hitam). Sedangkan rambut yang sudah dibleaching menghasilkan warna turunan merah. Warna rambut bleaching pada volume 2 mL dan 4 mL ekstrak umbi bit menghasilkan warna gelap bayangan dari pink merah (*licorice/seal brown*). Selanjutnya untuk sampel 6 mL warna terbentuk berwarna gelap yang berasal dari bayangan merah yaitu (*bulgarian rose dan persian plum*). Kemudian untuk volume 8 mL warna yang terlihat bayangan warna merahnya meskipun terlihat yaitu (*up maroon dan rosewood*). Terakhir untuk sampel 10 mL warna yang dihasilkan adalah warna merah terang bernuansa gelap sedang yaitu (*burgundy dan burn red*).

Pengaruh Volume Jeruk Nipis Terhadap Zat Mordan Pengikat Warna

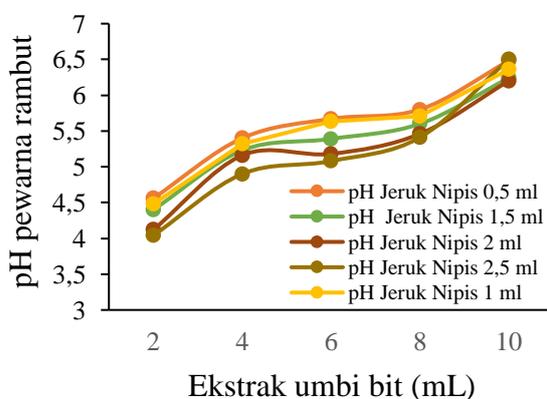
Jeruk nipis mempunyai kontribusi cukup besar untuk mencegah kelunturan dan memberikan kerataan pada zat warna alami, karena jeruk nipis memiliki kandungan asam askorbat yang merupakan senyawa

antioksidan yang dapat mengikat zat pigmen warna alami dan dapat memperlambat oksidasi pada pigmen betasianin umbi bit [6].

Pada penelitian ini didapatkan hasil bahwa semakin tinggi volume jeruk nipis yang digunakan pada sampel pewarna rambut maka semakin besar kadar pigmen betasianin yang akan diserap oleh asam askorbat yang terkandung di dalam jeruk nipis. Jeruk nipis dengan volume 0,5 dan 1 mL rata-rata membuat rambut yang diwarnai memiliki hasil yang kurang merata dan kurang baik dalam menyerap pigmen betasianin dari ekstrak umbi bit dengan variasi volume yang juga sedikit. Sedangkan warna rambut yang memiliki variasi volume jeruk nipis sebesar 1,5 mL, 2 mL, dan 2,5 mL, warna merah menjadi lebih terlihat dan merata pada rambut, terutama pada variasi umbi bit dengan volume 8 mL dan 10 mL.

Pengaruh Variasi Volume terhadap pH pada Pewarna Rambut

Berdasarkan pengujian hasil uji pH pewarna rambut ekstrak umbi bit yang dibuat memiliki standar pH yang sesuai dengan SNI pewarna rambut yaitu berkisar 4 - 6,5 seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Pengaruh variasi volume ekstrak umbi bit terhadap ph pada pewarna rambut

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa semakin tinggi volume umbi bit yang ditambahkan maka nilai pH akan semakin tinggi, hal itu dikarenakan umbi bit adalah tumbuhan yang bersifat basa [7]. Kerusakan

betasianin meningkat tajam di bawah pH 4, dan nilai netral juga akan menyebabkan kerusakan betasianin yang disertai dengan perubahan warna menjadi kecokelatan. Oleh karena itu pH bahan-bahan yang digunakan perlu dikondisikan agar tidak melebihi rentang optimal pH betasianin yaitu 4-6,9 [8].

Dalam penelitian ini, pemeriksaan pH sediaan pewarna rambut yang mempunyai pH paling tinggi adalah 6,68 yang diperoleh pada ekstrak umbi bit 10 mL dengan volume 0,5 mL jeruk nipis dan pH yang paling rendah adalah 4,04 yang dicapai pada volume ekstrak umbi bit 2 mL dan volume jeruk nipis 2,5 mL. Sehingga didapatkan kesimpulan bahwa semakin tinggi volume ekstrak umbi bit, maka semakin tinggi pH sediaan pewarna rambut, begitupun sebaliknya, semakin tinggi volume jeruk nipis maka semakin rendah pH sediaan rambut.

Analisa Stabilitas Warna terhadap Pencucian

Uji stabilitas warna bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan lama pencucian terhadap warna rambut. Kajian terdahulu dengan menggunakan pengikat mordan kimia berupa tembaga sulfat didapatkan hasil pencucian yang semua formula masih bertahan pada pencucian kali ke 4 dan seterusnya [9].

Pada penelitian ini rata-rata didapatkan formula rambut hanya bertahan pada pencucian 3 kali setelah itu warna menjadi sedikit memudar. Formula warna yang paling bertahan lama adalah volume umbi bit 10 mL dengan variasi volume jeruk nipis 2 dan 2,5 mL, yang menghasilkan warna *barn red*. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa pewarna rambut yang diuji tergolong ke dalam pewarna rambut semipermanen. Pewarnaan rambut jenis ini masih dapat bertahan jika digunakan saat keramas, tetapi jika digunakan berulang kali saat keramas, zat warnanya akan luntur juga [10].

Analisa Iritasi Pewarna Rambut

Pengujian iritasi pewarna rambut dilakukan terhadap 15 panelis dengan cara mengoleskan pewarna rambut di bagian kulit tangan, kemudian setelah 24 jam pemakaian dilakukan pengamatan terhadap bagian yang dioles. Dari hasil pengamatan disimpulkan bahwa sediaan pewarna rambut yang dibuat aman untuk digunakan karena memberikan reaksi yang negatif terhadap kulit merah, gatal-gatal, dan bengkak pada kulit panelis.

Analisa Daya Simpan

Tujuan analisa daya simpan adalah untuk melihat berapa lama pewarna rambut dapat disimpan. Berdasarkan pemeriksaan stabilitas sediaan ini menunjukkan bahwa bentuk dan aroma formula ekstrak umbi bit dengan jeruk nipis rata-rata berubah setelah minggu kedua sediaan disimpan. Setelah disimpan selama dua minggu, rata-rata aroma sediaan dengan nilai pH tinggi berubah menjadi bau seperti bau basi, sedangkan yang pH rendah rata-rata berubah pada minggu ke 4. Tidak hanya aroma yang berubah bentuk, sediaan gel juga ikut berubah menjadi cokelat dan semakin lama disimpan maka warna akan menjadi kehitaman. Perubahan pada sediaan pewarna rambut disebabkan oleh pengaruh suhu yang terlalu tinggi, kelembaban yang tinggi, dan penyimpanan yang bercahaya serta kurang kedap sehingga bisa masuk udara luar yang menyebabkan pewarna rambut menjadi cepat teroksidasi dan mengalami degradasi senyawa betasianin [11].

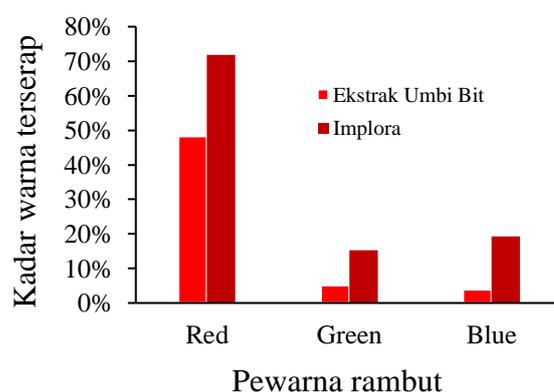
Uji Kadar Warna Terserap Menggunakan Aplikasi Color Name dan Website Encycolorpedia dengan Metode HEX

Umbi bit mengandung pigmen betasianin yang menghasilkan warna merah muda hingga merah terang. Warna yang dihasilkan oleh ekstrak umbi bit dengan

dengan zat mordan pengikat jeruk nipis dalam penelitian ini dibandingkan dengan cat rambut komersil merk implora.

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa ekstrak umbi bit menggunakan mordan jeruk nipis menghasilkan warna *barn red* yaitu gelap sedang bayangan dari merah dengan kode warna #7B0D0A yang memiliki nilai warna terserap R (Red) 123=48,24%, G(Green) 13=5,1%, dan B(Blue) 10=3,92%. Dari penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa warna *barn red* dengan kode warna #7B0D0A mengandung 48,24% warna unsur merah, 13,51% warna unsur hijau, dan 3,92% warna unsur biru.

Sedangkan pewarna rambut implora yang memiliki kandungan mordan kimia menghasilkan warna *upsdell red* yaitu dengan kode warna #72731 yang memiliki nilai kadar warna terserap R(Red) 183=71,76%, G(Green) 39=15,29%, dan B(Blue) 49=19,22%. Dari penjelasan tersebut maka dapat disimpulkan bahwa warna *upsdell red* dengan kode warna #7B0D0A mengandung 71,76% warna unsur merah, 15,29% warna unsur hijau, dan 19,22% warna unsur biru.



Gambar 2. Perbandingan kadar warna terserap ekstrak umbi bit merah dengan pewarna rambut komersil implora

Dari Gambar 2 dapat disimpulkan bahwa kandungan warna terserap yang dimiliki jeruk nipis jauh lebih kecil jika dibandingkan dengan pewarna rambut komersil, meski begitu jeruk nipis memiliki daya serap yang bagus sebagai bahan alami

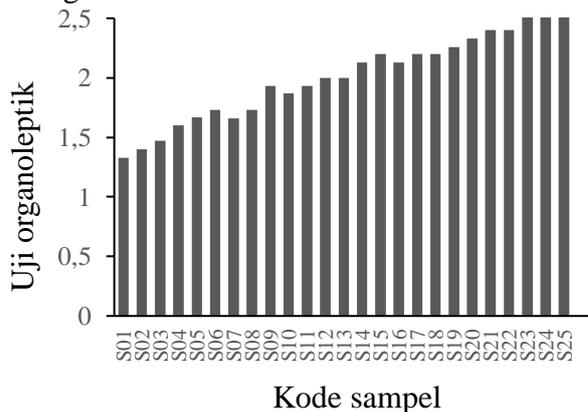
untuk pewarna rambut, meski warnanya tidak semelekat mordan kimia.

Analisa Organoleptik Pewarna Rambut

Untuk menentukan sediaan yang paling disukai dilakukan penilaian dengan cara menjumlahkan semua nilai dari panelis dan dibagi dengan jumlah panelis maka akan didapatkan nilai uji organoleptik.

Uji Organoleptik terhadap Warna

Hasil uji organoleptik terhadap pewarna rambut diberikan pada Gambar 3. Dari Gambar 3 diperoleh hasil organoleptik terhadap warna didapatkan nilai 1,4 – 2,73. Hasil tertinggi didapatkan pada sampel 20 dan seterusnya yaitu 2,33 – 2,73 yang menunjukkan bahwa panelis menyukai variasi volume (10 mL umbi bit, dengan volume jeruk nipis yang beragam). Rata-rata pewarna rambut yang diinginkan adalah pewarna rambut yang berwarna merah terang

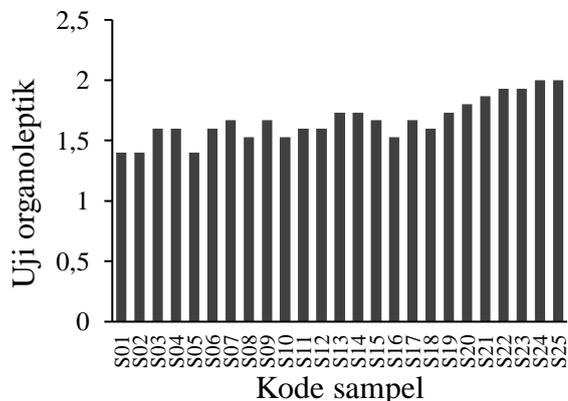


Gambar 3. Analisa organoleptik terhadap warna pewarna rambut

Uji Organoleptik terhadap Aroma

Aroma adalah bau yang ditimbulkan oleh rangsangan indra penciuman manusia. Aroma yang dihasilkan pewarna rambut ini seperti aroma umbi bit bercampur dengan bahan *xantham gum* yang juga beraroma seperti buah. Hasil uji aroma diberikan pada Gambar 4. Dari Gambar 4 diperoleh hasil uji organoleptik pada aroma dengan nilai 1,4 – 2,0. Hasil tertinggi didapat pada sampel 10

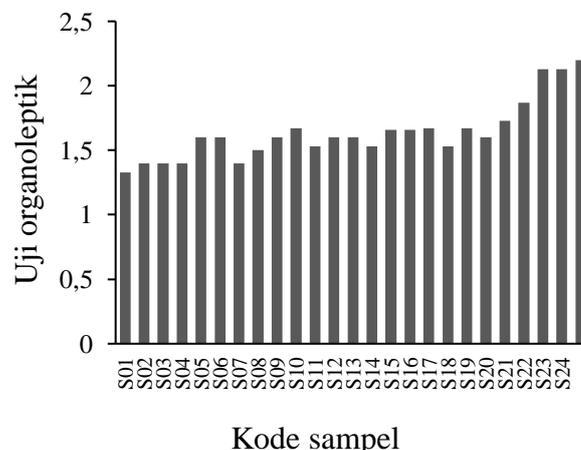
mL dengan variasi (umbi bit 10 mL dan variasi jeruk nipis 2 dan 2,5 mL). Panelis rata-rata memilih sampel dengan variasi volume 10 mL karena menurut panelis semakin tinggi volume umbi bit semakin tercium aroma buah pada sampel tersebut.



Gambar 4. Analisa organoleptik terhadap aroma pewarna rambut

Uji Organoleptik terhadap Tekstur

Tekstur merupakan sifat permukaan bidang atau benda yang dapat dilihat dan diraba. Tekstur yang terbentuk pada penelitian ini berupa gel. Hasil uji organoleptik terhadap tekstur diberikan pada Gambar 5. Berdasarkan hasil uji tekstur diperoleh skala antara 1,4 – 2,22. Hasil tertinggi dari grafik pada tekstur sampel 25 (ekstrak umbi bit 10 mL, dengan jeruk nipis 2,5 mL). Rata-rata panelis setuju bahwa tekstur pewarna rambut yang paling diinginkan adalah tekstur pada sampel ke 25.



Gambar 5. Analisa organoleptik terhadap tekstur pewarna rambut

KESIMPULAN

1. Semakin tinggi volume ekstrak umbi bit, maka semakin bewarna merah sediaan pewarna rambut yang dihasilkan.
2. Semakin besar volume ekstrak jeruk nipis maka semakin rendah nilai pH pewarna rambut. Pada sediaan dengan volume 10 mL ekstrak umbi bit dengan 2 dan 2,5 mL jeruk nipis menghasilkan penyerapan warna yang sangat baik dibandingkan dengan volume lainnya.
3. Penyerapan pigmen betasianin oleh jeruk nipis pada penelitian ini sebesar R (*Red*) 123 = 48,24%. Rata-rata pewarna rambut mulai luntur pada pencucian kali ke 4.
4. Pengamatan selama 4 minggu, mulai terjadi perubahan pada minggu ke 3 dikarenakan pewarna rambut mengalami degradasi senyawa betasianin.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak yang terlibat baik secara langsung maupun tidak langsung dalam penelitian dan penulisan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hadi, S. and Berliani, J.R., 2019. *Analisis kandungan zat warna rhodamin B pada kosmetika pewarna rambut yang beredar di kota Surakarta*. In Prosiding APC (Annual Pharmacy Conference) (Vol. 4, No. 1).
- [2] Setiawan, M.A.W., Nugroho, E.K. and Lestario, L.N., 2015. *Ekstraksi betasianin dari kulit umbi bit (Beta vulgaris) sebagai pewarna alami*. *Agric*, 27(1), pp.38-43.
- [3] Sari, N.M.I., Hudha, A.M. and Prihanta, W., 2016. *Uji kadar betasianin pada buah bit (Beta vulgaris L.) dengan pelarut etanol dan pengembangannya sebagai sumber belajar biologi*. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 2(1), pp.72-77.
- [4] Ramelawati, R., Adriani, A. and Novrita, S.Z., 2021. *Pengaruh mordan tawas dan jeruk nipis (citrus aurantifolia) terhadap hasil pencelupan ekstrak bawang merah (allium ascalonium l) pada bahan sutera*. *Journal of Home Economics and Tourism*, 15(2).
- [5] Setiawan, M.Z., Susanti, T.R. and Pratiwi, D., 2016. *Pengembangan formulasi dan uji evaluasi fisik sediaan pewarna rambut ekstrak biji pinang (Areca catechu L.) sebagai pewarna alami*. *Jurnal Farmagazine*, 2(1), pp.35-43.
- [6] Andarwulan, N. and Faradilla, R.F., 2012. *Pewarna alami untuk pangan*. Seafast Center. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- [7] Pujiharto, R.D.A., 2017. *Kualitas permen jelly dengan variasi konsentrasi slurry umbi bit (beta vulgaris l.)* (Doctoral dissertation, UAJY).
- [8] Zaky, M., Pratiwi, D. and Saripah, S., 2023. *Potensi ekstrak umbi bit (beta vulgaris l.) sebagai pewarna rambut dalam formulasi sediaan gel*. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(2), pp.265-272.
- [9] Damayanti, S., 2022. *Formulasi dan evaluasi sediaan krim pewarna rambut dari ekstrak etanol umbi bit (beta vulgaris L.)*. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 4(2), pp.87-91.
- [10] Hasanah, F., 2018. *Formulasi sediaan pewarna rambut dari ekstrak biji alpukat (persea americana mill.)* (Doctoral dissertation, Institut Kesehatan Helvetia).
- [11] Lestario, L.N., Gunawan, N. and Martono, Y., 2013. *Pengaruh intensitas cahaya terhadap degradasi warna agar-agar yang diwarnai sari umbi bit merah (beta vulgaris L. var. rubra L.)*. *Agric*, 25(1), pp.42-50.