PTI JOURNAL OF Pharmacy and Tropical Issues
ISSN 2807-4319 (Print)
ISSN 2807-4122 (ONLINE)
DOI: 10.56922

INFORMASI ARTIKEL
Received: July, 7, 2026
Revised: August, 24, 2026
Available: August, 25, 2026
at: https://e-jurnal.iphorr.com/index.php/pti

NOMOR:
156/C/C3/KPT/2026

Formulasi dan uji aktivitas antibakteri serum antijerawat yang mengandung naringenin 2.5%

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia
[2]Universitas Setia Budi
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

Abstract

Background: Facial serums are advanced cosmetic formulations designed to deliver high concentrations of active ingredients, allowing for intensive penetration into deeper layers of the skin. Naringenin at a concentration of 2.5% can inhibit Staphylococcus aureus bacteria with an inhibition zone of 15.10 mm, indicating strong antibacterial activity. S. aureus is one of the bacteria responsible for causing acne.
Purpose: This study aims to develop a facial serum containing the active ingredient naringenin, which is expected not only to meet physical quality standards and be safe for the skin but also to effectively treat acne due to the antibacterial properties of 2.5% naringenin.
Method: The method used was a laboratory experiment in which a naringenin (NAR) serum preparation was made, followed by an evaluation of its physical properties, including a homogeneity test, a pH test, a spreadability test, an adhesion test, a viscosity test, and an antibacterial test.
Results: The results showed that, in the organoleptic test, the preparation was a blue, odorless semisolid. The NAR serum had a homogeneous texture with a pH of 5.7; a spreadability of 6.8 cm; an adhesion time of 7.8 seconds; a viscosity of 3,707 Cps; and an inhibition zone diameter of 14.3 mm, classified as strong.
Conclusion: The NAR serum preparation exhibits good physical quality in accordance with standards and may possess strong antioxidant activity. This indicates that NAR serum has great potential as an agent for combating S. aureus, the bacterium that causes acne.

Keywords: Acne Serum; Antibacterial; Naringenin; Serum; Staphylococcus Aureus.

PENDAHULUAN

Resistensi antibiotik merupakan salah satu ancaman paling signifikan terhadap kesehatan masyarakat di abad ke-21. Di antara bakteri Gram-positif *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus epidermidis* termasuk mikroba yang paling sering diisolasi dari infeksi yang didapat di rumah sakit atau komunitas. Bakteri ini diketahui bertanggung jawab atas infeksi mata, kulit, luka, jaringan lunak, saluran kemih dan pernapasan, infeksi terkait implan, dan infeksi sistemik, serta endokarditis (Mazzantini et al., 2024). *S. aureus* telah masuk kelompok patogen dengan status prioritas tertinggi karena tingkat resistensinya yang tinggi terhadap antibiotik (Mancuso et al., 2021; Pranajaya et al., 2026; Guo et al., 2020). Banyak strain *S. aureus* sekarang dicirikan oleh resistensi metisilin (MRSA) yang memberikan resistensi terhadap hampir semua antibiotik β-laktam. Karena tingginya tingkat resistensi bakteri terhadap antibiotik yang ada dan kesulitan dalam menemukan target molekuler tambahan untuk pembuatan obat baru, minat ilmiah semakin berfokus pada pengembangan strategi antimikroba baru untuk menghadapi infeksi yang resisten terhadap antibiotik (Chang et al., 2022). Tumbuhan yang memiliki molekul aktif sebagai antimikroba telah sering kali disorot sebagai alternatif sebagai antibiotik. Polifenol,

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838

molekul alami dengan aktivitas antibakteri yang diproduksi oleh tumbuhan sedang dipertimbangkan sebagai strategi antimikroba alternatif untuk mengelola infeksi yang disebabkan oleh bakteri resisten terhadap obat. Polifenol tersusun dari cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksil. Berdasarkan strukturnya, polifenol dikelompokkan dalam beberapa kelas seperti asam fenolik, flavonoid, dan sub kelas lainnya (Lobiuc et al., 2023).

Naringenin, salah satu subkelas flavonoid yang dikenal sebagai flavonon yang merupakan senyawa bioaktif utama dalam buah jeruk, tepatnya rasa pahit pada jeruk (Putri et al., 2025). Berdasarkan hasil orientasi dosis optimal naringenin oleh peneliti lain, konsentrasi naringenin 2.5% dapat menghambat bakteri *S-aureus* (Candra et al., 2025). *S. aureus* dengan daya hambat 15.10 mm yang menunjukkan efek antibakteri jika dibandingkan dengan kontrol positif gentamicin gel memiliki daya hambat 16.6 mm. Naringenin sebagai antibakteri bekerja dengan mengurangi pembentukan biofilm dan mengurangi sekresi asam lemak (Jeffrey et al., 2019; Agtari et al. 2026; Duda-Madej et al., 2022). Berdasarkan penelitian sebelumnya merupakan indikator kuat bahwa naringenin dapat meningkatkan efikasi antibakteri vankomisin, tetrasiklin, ampisilin, dan metisilin terhadap *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus* (MRSA) (Nurani et al., 2018).

Upaya dalam memaksimalkan pemanfaatkan naringenin sebagai antibakteri terhadap *S. aureus* penyebab jerawat ini peneliti tertarik membuat sediaan serum untuk memudahkan pengaplikasian. Serum wajah adalah formulasi kosmetik canggih yang dirancang untuk memberikan konsentrasi bahan aktif yang tinggi, sehingga memungkinkan penetrasi intensif ke lapisan kulit yang lebih dalam serta praktis penggunanya. Karakteristik ini memungkinkan serum untuk memberikan hasil yang lebih cepat dan lebih terlihat dibandingkan dengan jenis produk perawatan kulit lainnya (Budiasih et al., 2018). Serum di formulasikan dengan menjadikan naringenin sebagai bahan aktif dengan penambahan *humektan*, *pH adjuster*, pengawet, dan *gelling agent* sesuai dengan formula sediaan serum oleh peneliti lain yang memenuhi uji mutu fisik dengan pH 6.0, daya sebar 7.2 cm, daya lekat 0.5 detik, viskositas 7750cPs, tidak menimbulkan iritasi serta stabil pada suhu ruang selama 4 minggu. Berdasarkan beberapa penelitian pendukung di atas, rancangan serum wajah dengan bahan aktif ini diharapkan tidak hanya memenuhi mutu fisik dan aman untuk kulit namun dapat mengatasi jerawat secara efektif karena kemampuan antibakteri dari naringenin 2.5%.

METODE

Penelitian eksperimen laboratorium dengan pembuatan sediaan serum naringenin (NAR), yang dilanjutkan dengan evaluasi sifat fisiknya, meliputi uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas, dan uji antibakteri. Alat yang digunakan adalah gelas kimia (Iwaki), neraca analitik (Ohaus), pipet tetes, corong kaca (Herma), jangka sorong, wadah sediaan serum, PH meter, viskometer, *stopwatch*, oven, cawan, autoklaf, pH meter, alat uji daya sebar dan daya lekat. Kemudian bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah isolat naringenin, carbopol 940, propilenglikol, metilparaben, propilparaben, TEA, aquadest, *Muller-Hinton Agar* (MHA), alkohol 96%, bakteri *staphylococcus aureus*, aquadest steril.

Tabel 1. Formula Serum

Bahan	Konsentrasi (gr)	Fungsi
Naringenin	2.5	Zat aktif
Carbopol 940	0.15 %	*Gelling agent*
Propilenglikol	15	*Humektan*
Metilparaben	0.18	Pengawet
Propilparaben	0.2	Pengawet
TEA	0.1	*pH adjuster*
Brilliant Blue	qs	Pewarna
Aquadest	ad 100 ml	Pelarut

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838

Disiapkan alat dan bahan, kemudian timbang masing-masing bahan. *Gelling agent* dilarutkan dalam aquadest yang sebelumnya telah dicampur dengan TEA, aduk hingga basis gel terbentuk. Metilparaben dan propilparaben dicampur dan ditambahkan pada basis gel, aduk hingga homogen. Ditambahkan zat aktif pada basis serum kemudian aduk hingga homogen.

Sediaan serum naringenin (NAR) di uji mutu fisik dengan macam-macam uji yang meliputi : uji organoleptik, uji homogenitas, uji pH, uji daya sebar, uji daya lekat, uji viskositas dan uji antibakteri. Uji organoleptik menjadi metode yang memanfaatkan kemampuan manusia dalam mengukur seberapa baik sediaan serum NAR diterima melalui parameter bentuk, warna dan bau. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan produk sudah tercampur secara merata dengan mengoleskan tipis pada kaca transparan.

Produk dikatakan homogen ketika tidak terlihat butiran kasar atau partikel. pH yang sama dengan pH alami kulit yaitu 4.5-6.5 dikatakan baik. Uji pH dilakukan menggunakan pH meter untuk melihat adakah potensi produk menyebabkan iritasi atau tidak. Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan sampel produk di antara 2 kaca objek dengan beban di atasnya, kemudian diukur diameter penyebaran produk tersebut. Produk gel yang baik adalah yang memiliki daya sebar 5-7cm.

Daya lekat dilakukan dengan menghitung lama waktu dua permukaan gel terpisah setelah diberikan beban, dimana semakin lama waktu pemisahan maka semakin baik daya lekat produk tersebut. Daya lekat yang baik adalah >4 detik. Viskositas di ukur menggunakan viskometer *brookfield* untuk menentukan tingkat kekentalan suatu produk, dimana semakin tinggi viskositas maka semakin kental dan semakin sulit pengaplikasian produk. Nilai viskositas yang baik menurut SNI 16-4399-1999 adalah 2000-50000 Cps. Uji antibakteri dilakukan dengan menyiapkan suspensi bakteri *S. aureus* dengan tingkat kekeruhan 0.5 unit *mac farland* dan media MHA.

Suspensi bakteri dioleskan pada permukaan media menggunakan *swap* kapas steril. Pada cawan petri terdapat sampel serum NAR, serum tanpa zat aktif (kontrol), clindamycin (positif) dan aquadest (negatif). Diameter sekitar cakram diamati setelah media diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Kekuatan aktivitas antibakteri ditentukan berdasarkan Davis (1971) dengan aktivitas sangat kuat (diameter daya hambar >20mm), aktivitas kuat (diameter daya hambat 10-20mm), aktivitas sedang (diameter 5-10mm) dan aktivitas lemah (diameter daya hambat <5mm).

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838

HASIL

Tabel 2. Hasil Uji Mutu Fisik Serum

Mutu Fisik Serum NAR	Replikasi			$\bar{x}$
	I	II	III	
Organoleptis	Semisolid, biru muda, tidak beraroma			Semisolid, biru muda, tidak beraroma
Homogenitas	Homogen			Homogen
pH	5.8	6	5.5	5.7
Daya sebar (cm)	6.5	7.1	6.8	6.8
Daya lekat (detik)	7.4	7.8	8.3	7.8
Viskositas (Cps)	3.754	3.638	3.729	3.707
Antibakteri (mm)				
Sampel serum NAR	16	14	13	14.3
Sampel serum tanpa zat aktif	5	3	4	4
Clindamisin	27	25	25	25.6
Aquadest	0	0	0	0



Gambar 1. Uji Antibakteri Serum NAR

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838



Gambar 2. Sediaan Serum NAR

PEMBAHASAN

Uji organoleptik menjadi metode yang memanfaatkan kemampuan manusia dalam mengukur seberapa baik sediaan serum NAR diterima melalui parameter bentuk, warna dan bau (Utama et al., 2024). Serum NAR memiliki bentuk semisolid dengan tekstur lembut, warna biru muda dan bau khas. Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa bahan dalam formula telah tercampur rata sehingga zat aktif dapat dipastikan sudah tersebar secara merata (Alyami et al., 2017). Hasil uji homogenitas serum NAR menunjukkan homogen yang ditandai dengan tidak terdapat butiran kasar, gumpalan, atau partikel yang tidak terlarut sehingga dapat dipastikan bahwa zat aktif dan eksipien dalam serum NAR terdistribusi secara merata.

Uji pH adalah parameter krusial dalam kualitas produk dimana pH produk harus memiliki pH yang selaras dengan pH alami kulit yaitu 4.5-6.5 untuk menghindari iritasi (Pitaloka et al., 2025). Serum NAR memiliki pH 5.7 yang masuk dalam rentang standar pH produk kulit, hal ini menunjukkan bahwa serum NAR memiliki kemungkinan kecil menyebabkan iritasi pada kulit.

Daya sebar dikatakan baik ketika produk menyebar 5-7 cm. Daya sebar serum NAR yang di uji menggambarkan kemampuan serum NAR mudah menyebar jika dioleskan di permukaan kulit sehingga hal ini mendukung distribusi zat aktif yang merata (Kurniaty et al., 2026). Daya sebar serum NAR berada pada 6.8 cm yang menunjukkan semakin besar daya sebar suatu sediaan maka zat aktif memiliki kemampuan dalam menyebar dan melakukan kontak dengan fisik secara luas.

Tingkat daya lekat serum NAR dilakukan untuk melihat lama waktu yang diperlukan serum NAR menempel pada kulit. Daya lekat suatu produk baik jika melekat >4 detik. Semakin besar nilai daya lekat maka kemampuan melekat pada kulit semakin kuat dan absorbsi di kulit semakin lama (Handayani & Qa Ariah, 2023). Berdasarkan hasil uji daya lekat serum NAR 7.8 detik, diharapkan serum NAR di kulit melekat kuat dan tidak mudah hilang sebelum zat aktif di absorbsi sempurna ke dalam kulit wajah sehingga memberikan efek terapi yang maksimal.

Viskositas menjadi indikasi tingkat kekentalan suatu produk, dimana semakin tinggi viskositas maka semakin kental dan semakin sulit pengaplikasian produk. Nilai viskositas yang baik menurut SNI 16-4399-1999 adalah 2000-50000 Cps. Semakin rendah viskositas maka semakin besar daya sebar. Viskositas suatu sediaan tidak diperbolehkan terlalu tinggi ataupun terlalu rendah dikarenakan jika viskositas terlalu rendah maka waktu penggunaan dikulit akan semakin cepat sehingga absorbsi zat aktif tidak maksimal, sedangkan jika viskositas terlalu tinggi akan sulit suatu sediaan ketika diaplikasikan (Hikmah et al., 2024).

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838

Berdasarkan hasil penelitian uji aktivitas antibakteri, sampel serum NAR memiliki aktivitas daya hambat sebesar 14.3 mm sedangkan clindamisin sebagai kontrol positif memiliki aktivitas daya hambat sebesar 25,6 mm. Hal ini menunjukkan bahwa serum NAR 2.5% berpotensi sebagai produk untuk membunuh bakteri *S. aureus* penyebab jerawat. Penelitian lain naringenin 2.5% dapat menghambat bakteri *S. aureus* dengan daya hambat 15.10 mm, sedangkan naringenin 2.5% yang telah dicampur dengan bahan sediaan serum memperoleh daya hambat 14.3 mm (Candra et al., 2025).

Jika dilihat dari diameter daya hambatnya terdapat penurunan yang mungkin disebabkan oleh proses pembuatan serum NAR, namun daya hambat keduanya masih masuk dalam kategori kuat dalam aktivitas antibakteri. Sampel serum tanpa zat aktif tetap memiliki aktivitas antibakteri dengan diameter daya hambat dengan kategori lemah (4mm). Aktivitas antibakteri sampel serum tanpa zat aktif ini diduga karena bahan dalam serum NAR mengandung bahan pengawet yaitu propilparaben dan metilparaben. Propilparaben dan metilparaben berfungsi sebagai pengawet makanan, kosmetik dan sediaan farmasi lainnya yang merupakan ester dari asam p-hidroksi benzoat yang memiliki aktivitas antimikroba (Cahyotomo et al., 2022).

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian yang diperoleh, sediaan serum NAR menunjukkan mutu fisik yang baik sesuai standar dan dapat memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori kuat. Hal ini menunjukkan serum NAR memiliki potensi besar sebagai agen untuk melawan bakteri *S. aureus* penyebab jerawat.

DAFTAR PUSTAKA

Agtari, Y., Yuziani, Y., & Novalia, V. (2026). Efektivitas Anti Biofilm Ekstrak Etanol Daun Bidara Terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. *Student Research Journal*, *4*(2), 155-177.

Alyami, H., Dahmash, E., Bowen, J., & Mohammed, A. R. (2017). An investigation into the effects of excipient particle size, blending techniques and processing parameters on the homogeneity and content uniformity of a blend containing low-dose model drug. *PloS one*, *12*(6), e0178772.

Budiasih, S., Masyitah, I., Jiyauddin, K., Kaleemullah, M., Samer, A. D., Fadli, A. M., & Yusuf, E. (2018). Formulation and characterization of cosmetic serum containing argan oil as moisturizing agent. In *Proceedings of the BROMO Conference, Surabaya, Indonesia* (pp. 11-12).

Cahyotomo, A., Panglipur, H. S., Tirta, A. P., Hayat, M., & Madiabu, M. J. (2022). Deteksi metil paraben secara voltametri menggunakan elektrode pasta karbon. *Warta Akab*, *46*(1).

Candra, D. T., Kuncahyo, I., Rahmawati, I., & Sari, P. R. (2025). Optimasi formula emulgel SNEDDS naringenin sebagai sediaan antibakteri dengan metode d-optimal mixture design. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia, 11*(2), 565–574.

Chang, R. Y. K., Nang, S. C., Chan, H. K., & Li, J. (2022). Novel antimicrobial agents for combating antibiotic-resistant bacteria. *Advanced Drug Delivery Reviews*, *187*, 114378.

Duda-Madej, A., Stecko, J., Sobieraj, J., Szymańska, N., & Kozłowska, J. (2022). Naringenin and its derivatives Health-promoting phytobiotic against resistant bacteria and fungi in humans. *Antibiotics*, *11*(11), 1628.

Guo, Y., Song, G., Sun, M., Wang, J., & Wang, Y. (2020). Prevalence and therapies of antibiotic-resistance in Staphylococcus aureus. *Frontiers in cellular and infection microbiology*, *10*, 107.

Handayani, R. & Qa Ariah, N. (2023). Formulasi sediaan serum ekstrak etanol umbi hati tanah. *Jurnal Farmasetis. (12)* 227-36.

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838

Hikmah, S. F., Sapri., & Meray. N. W (2024). Formulasi dan evaluasi stabilitas fisik serum ekstrak kulit bawang merah (Allium cepa l.) sebagai antioksidan. *Pharmacia Jurnal Farmasi, 1*(2). 31-41

Jeffrey, J., Satari, M. H., & Kurnia, D. (2019). Antibacterial effect of lime (Citrus aurantifolia) peel extract in preventing biofilm formation. *Journal of Medicine and Health*, *2*(4).

Kurniaty, R., Dewi, R. D., & Nursanty, R. (2026). The Activity of Facial Serum from Essential Oil of Nutmed Seed (Myristicae fragrans Houtt.) as an Antiacne Agent. *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, *8*(2), 563-572.

Lobiuc, A., Pavăl, N. E., Mangalagiu, I. I., Gheorghiță, R., Teliban, G. C., Amăriucăi-Mantu, D., & Stoleru, V. (2023). Future antimicrobials: natural and functionalized phenolics. *Molecules*, *28*(3), 1114.

Mancuso, G., Midiri, A., Gerace, E., & Biondo, C. (2021). Bacterial antibiotic resistance: the most critical pathogens. *Pathogens*, *10*(10), 1310.

Mazzantini, D., Massimino, M., Calvigioni, M., Rossi, V., Celandroni, F., Lupetti, A., & Ghelardi, E. (2024). Anti-staphylococcal activity of a polyphenol-rich citrus extract: synergy with β-lactams and low proficiency to induce resistance. *Frontiers in Microbiology*, *15*, 1415400.

Nurani, L. W., Soleha, T. U., & Ramadhian, M. R. (2018). Potensi 7-O-Butylnaringenin sebagai Antibakteri pada Methicillin Resistant Staphylococcus aureus (MRSA). *Majority*, *7*(2).

Pitaloka, R. I. K., Februyani, N., Sugito, M. A. S., Maysatun, S. N., Prawestri, I. E., & Putri, R. (2025). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Lotion Antinyamuk Kombinasi Minyak Atsiri Bunga Kenanga dan Sereh Wangi. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *11*(2), 797-804.

Pranajaya, J., Siregar, M. I. T., & Rahman, A. O. (2026). Sensitivitas Antibiotik pada Bakteri Staphylococcus Aureus Resisten Methicillin di Ruang Rawat Inap Non-Intensif Rsud Raden Mattaher Periode Januari-Desember 2023. *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, *3*(08 Agustus), 456-464.

Putri, R. S., Ilham, K., & Titik, S. (2025). Optimalisasi aktivitas antioksidan naringenin melalui sistem penghantaran nanotransfersom. *Pharmacoscript Учредители: Universitas Perjuangan Tasikmalaya*, *8*(1), 279-290.

Utama, V. K., Nurjannah, M., Pratiwi, D., & Hendrika, Y. (2024). Formulasi dan evaluasi sediaan serum dari ekstrak sari buah nanas (Ananas comosus L. Merr.). *Forte Journal*, *4*(2), 261-267.

Putri Rovita Sari[1]*, RR Sri Wulandari[1], Iqbal Wahid Abdullah[2], Bangkit Riska Permata[3]

[1]STIKES Bhakti Husada Mulia Madiun
[2]Universitas Setia Budi Surakarta
[3]Universitas Duta Bangsa Surakarta
Korespondensi penulis : Putri Rovita Sari. *Email: provitastikesbhm@gmail.com

DOI: https://doi.org/10.56922/pti.v6i4.3838