

Studi Efektivitas *Hand Sanitizer* dari Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Diyas Aledya Yahya, Intan Permatasari, dan Sholeh Ma'mun*

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Islam Indonesia
Jl. Kaliurang Km. 14,5 Yogyakarta, Indonesia, 55584
*Email: sholeh.mamun@uii.ac.id

Abstrak — Sirih hijau (*Piper betle* L.) mengandung bahan kimia yang bermanfaat seperti saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang berfungsi sebagai antisariaawan, antibatuk, astringent, dan antiseptik. *Hand sanitizer* merupakan alternatif lain yang penggunaannya lebih praktis sebagai sediaan antiseptik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh komposisi ekstrak daun sirih hijau yang dibuat dengan metode infusa terhadap sifat fisis sediaan dan efektivitasnya dalam menghambat pertumbuhan bakteri. *Hand sanitizer* dibuat dengan komposisi ekstrak daun sirih hijau antara 10 – 25% dengan dan tanpa penambahan *tea tree essential oil*. Sifat fisis sampel (viskositas dan pH) diamati dengan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi terbaik diperoleh pada konsentrasi ekstrak daun sirih hijau 10% tanpa penambahan *essential oil* dengan pH antara 5,2 – 5,8 dan viskositas antara 1,32 – 1,99 cps dengan warna kuning bening, aroma khas sirih, dan berbentuk gel encer. Sementara itu, hasil sensitivitas *hand sanitizer* menunjukkan bahwa semua sampel tidak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Hal ini menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak daun sirih di dalam sampel masih belum cukup untuk menghambat pertumbuhan bakteri.

Abstract — Green betel (*Piper betle* L.) contains anti-thrush, anti-cough, astringent, and antiseptic chemicals such as saponins, flavonoids, polyphenols, and essential oils. Hand sanitizer can also be used as an antiseptic agent, which is a more practical option. The purpose of this study was to see how the composition of green betel leaf extract made by infusion affected its physical properties and bacterial inhibition. Hand sanitizer samples were made using different concentrations of green betel leaf extract (10 - 25%) with and without the addition of tea tree essential oil. The physical properties of the samples, such as viscosity and pH, were determined using organoleptic testing. The best composition was found to be at a concentration of 10% green betel leaf extract without the addition of essential oil, with pH ranging from 5.2 to 5.8 and viscosities ranging from 1.32 to 1.99 cps, in the form of a watery gel and a clear yellow color. Meanwhile, hand sanitizer sensitivity testing revealed that none of the samples could inhibit the growth of *Escherichia coli* bacteria. This indicates that the concentration of green betel leaf extract in the sample is still insufficient to inhibit bacterial growth.

Keywords — *Escherichia coli*, hand sanitizer, sirih hijau, tea tree essential oil

I. PENDAHULUAN

Pada awal Desember 2019 wabah penyakit virus corona (COVID-19) pertama kali terjadi di Wuhan, Hubei, Cina dan terus menyebar ke berbagai negara termasuk di Indonesia. Kasus positif COVID-19 di Indonesia terjadi peningkatan secara signifikan dan menyebar secara cepat di seluruh provinsi [1]. Data global per 2 Juni 2020, kasus positif COVID-19 yang terkonfirmasi sejumlah 6.140.934 orang dari 216 negara dan 373.548 orang diantaranya meninggal dunia. Sementara itu, kasus positif COVID-19

yang terkonfirmasi di Indonesia sejumlah 27.549 orang yang tersebar di 34 provinsi dan 1.663 orang diantaranya meninggal dunia [2]. Berdasarkan data [3] puncak penyebaran COVID-19 di Indonesia terjadi pada tanggal 16 Februari 2022 dengan kasus terkonfirmasi positif harian sejumlah 64.718 orang dengan total kasus sejumlah 5 juta. Seiring dengan kenaikan jumlah vaksinasi COVID-19, jumlah kasus terkonfirmasi positif dapat terkendali dimana pada 22 April 2022 hanya terdapat 651 orang terkonfirmasi positif, namun kembali mengalami sedikit

kenaikan menjadi 8.486 orang pada 16 November 2022.

Pola hidup sehat menjadi prioritas utama bagi setiap orang agar terhindar dari penyebaran COVID-19. Mencuci tangan secara teratur menggunakan sabun dianjurkan oleh WHO karena mampu membunuh virus dan bakteri yang berada di tangan seperti COVID-19 [4]. Akan tetapi mencuci tangan dengan sabun masih menjadi kendala karena tidak semua tempat dapat menyediakan tempat mencuci tangan. Oleh karena itu dapat menggunakan alternatif lain yakni *hand sanitizer* yang penggunaannya lebih praktis sebagai sediaan antiseptik. Saat ini, penggunaan *hand sanitizer* sudah menjadi pola hidup sehat di kalangan masyarakat. Beberapa produk *hand sanitizer* yang mudah ditemukan di pasaran biasanya mengandung alkohol [5], dimana alkohol memiliki sifat mudah terbakar, meningkatkan infeksi virus, iritasi pada kulit, dan dapat memicu radang saluran pencernaan [6]. Dengan beberapa kekurangan dari *hand sanitizer* berbahan dasar alkohol tersebut, maka saat ini banyak dilakukan penelitian tentang *hand sanitizer* berbahan non alkohol dengan memanfaatkan bahan alam yang dapat digunakan sebagai antiseptik yang dapat membunuh kuman/bakteri dan virus.

Tanaman sirih hijau (*Piper betle* L.) merupakan tanaman yang dapat berfungsi sebagai antisariawan, antibatuk, astringent, dan antiseptik. Daun sirih hijau memiliki kandungan kimia seperti saponin, flavonoid, polifenol, dan minyak atsiri yang dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri. Senyawa saponin bekerja dengan merusak membrane sitoplasma pada bakteri dan membunuh sel, sedangkan senyawa flavonoid bekerja dengan mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel [7].

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh komposisi ekstrak daun sirih hijau terhadap karakteristik fisis *hand sanitizer* dan mengetahui pengaruhnya terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Penelitian, Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, sedangkan untuk uji sensitivitas *hand sanitizer* terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri dilaksanakan di Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi, Dinas Kesehatan D.I. Yogyakarta.

A. Alat dan Bahan

Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain timbangan analitik, mortar dan stamper, gelas ukur, gelas beker, pH meter, viscometer Ostwald, piknometer, botol, kertas saring, pengaduk, pipet volum, pipet tetes, dan pemanas listrik. Sedangkan bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari daun sirih hijau, carbomer 940, trietanolamin ($C_6H_{15}NO_3$, TEA), natrium metabisulfit ($Na_2S_2O_5$), gliserin ($C_3H_8O_3$), *deionized water*, dan *tea tree essential oil*.

Trietanolamin berfungsi sebagai *alkalin azing* (penyeimbang asam-basa) dan penetral pH yang merupakan cairan jernih kental berwarna kuning pucat dan sedikit bau ammonia [8], sedangkan carbomer 940 berfungsi sebagai basis gel yang memiliki kemampuan non-toksik dan non-iritan dalam penggunaan [9]. Sementara itu, gliserin memiliki kemampuan untuk mengurangi penguapan air selama penyimpanan dan penggunaan [10] dan natrium metabisulfat dapat berfungsi sebagai pengawet yang memiliki kemampuan sebagai antimikroba [8], sedangkan *tea tree essential oil* dapat dimanfaatkan sebagai antiinflamasi yang mampu mengatasi infeksi dan mengandung antioksidan yang dapat meminimalisir terjadinya kanker kulit [11].

B. Cara Kerja

1. Pembuatan Ekstrak Daun Sirih

Daun sirih hijau dicuci dengan air bersih, dianginkan kemudian dipotong kecil sekitar 1 cm. Daun sirih hijau dengan berat tertentu (20 – 50 g) dimasukkan ke dalam 200 mL *deionized water* yang telah dipanaskan pada suhu 98 °C selama selama 15 menit sambil dipanaskan dan diaduk. Selanjutnya, ekstrak disaring dengan

kertas saring sehingga diperoleh konsentrasi ekstrak tertentu (10 – 25%).

2. Pembuatan Sampel *Hand Sanitizer*

Sebanyak 0,5 g carbomer 940 dilarutkan dalam 20 mL *deionized water* pada suhu 100 °C di dalam mortar. Selanjutnya ke dalam ekstrak daun sirih (10, 15, 20, dan 25%) ditambahkan TEA sebanyak 2 tetes, natrium metabisulfat 0,2 g yang telah dilarutkan dalam *deionized water*, dan gliserin sebanyak 1 mL, kemudian dimasukkan ke dalam carbomer yang telah dilarutkan. Untuk sampel dengan *essential oil*, maka ke dalam sampel ditambahkan *essential oil* sebanyak 1 mL dan diaduk sampai homogen. Sampel kemudian diencerkan dengan menambahkan 100 mL *deionized water*.

3. Pembuatan Media Nutrient Agar

Sebanyak 20 g media *nutrient agar* dilarutkan ke dalam 1 L *deionized water* dan dipanaskan sampai jernih dalam *waterbath*. Selanjutnya, media *nutrient agar* disterilisasi di dalam *autoclave* pada suhu 121 °C selama 15 menit dan kemudian dipindahkan ke dalam cawan petri steril dengan menggunakan teknik aseptis. Selanjutnya cawan petri didinginkan sampai suhu kamar sampai media *nutrient agar* memadat [12].

Sebagai pembanding, pada penelitian ini dibuat pula *hand sanitizer* berbahan dasar alkohol dengan formulasi yang sama seperti *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Uji Organoleptik

Uji organoleptik sampel *hand sanitizer* dilakukan pada suhu kamar. Hasil pengamatan ditunjukkan pada Tabel 1 dan 2. Seperti terlihat pada Tabel 1 dan 2, sampel *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau dengan dan tanpa penambahan *essential oil* terlihat berwarna kuning, sedangkan pada sampel *hand sanitizer* alkohol tidak berwarna. Warna setiap sampel *hand sanitizer* berbeda-beda, tergantung pada bahan aktif yang digunakan. Baik *hand sanitizer* berbahan dasar ekstrak daun sirih hijau maupun alkohol, keduanya berbentuk gel encer dan memiliki aroma yang khas.

Tabel 1. Hasil uji organoleptik sampel *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau

Konsentrasi ekstrak, %	Warna	Aroma	Bentuk
10 + EO*	Putih keruh sedikit kekuningan	Sirih menyengat	Gel encer
15 + EO	Kuning keruh	Sirih menyengat	Gel encer
20 + EO	Kuning pekat keruh	Sirih menyengat	Gel encer
25 + EO	Kuning pekat keruh	Sirih menyengat	Gel encer
10 – EO**	Kuning bening	Khas sirih	Gel encer
15 – EO	Kuning bening	Khas sirih	Gel encer
20 – EO	Kuning pekat bening	Khas sirih	Gel encer
25 – EO	Kuning pekat bening	Khas sirih	Gel encer

* + EO: dengan *essential oil*; ** – EO: tanpa *essential oil*

Tabel 2. Hasil uji organoleptik sampel *hand sanitizer* dari alkohol

Konsentrasi alkohol, %	Warna	Aroma	Bentuk
10 + EO	Putih keruh	Alkohol menyengat	Gel encer
15 + EO	Putih keruh	Alkohol menyengat	Gel encer
20 + EO	Putih keruh	Alkohol menyengat	Gel encer
25 + EO	Putih keruh	Alkohol menyengat	Gel encer
10 – EO	Putih bening	Khas alkohol	Gel encer
15 – EO	Putih bening	Khas alkohol	Gel encer
20 – EO	Putih bening	Khas alkohol	Gel encer
25 – EO	Putih bening	Khas alkohol	Gel encer

B. Uji Tingkat Keasaman (pH)

Uji tingkat keasaman (pH) dilakukan untuk mengetahui kadar pH pada sampel, sehingga dapat mengetahui formulasi *hand sanitizer* yang aman bagi kulit. Hasil uji pH untuk kedua jenis *hand sanitizer* berbahan ekstrak daun sirih hijau dan alkohol disajikan dalam Tabel 3.

Tabel 3. Rentang pH sampel *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau dan alkohol

Konsentrasi, %	Rentang pH	
	Daun sirih	Alkohol
10 + EO	1,9 – 3,1	2,3 – 3,7
15 + EO	2,2 – 3,4	2,1 – 3,3
20 + EO	2,6 – 3,9	2,1 – 3,3
25 + EO	3,0 – 4,3	2,2 – 3,5
10 – EO	5,2 – 5,8	4,5 – 5,1
15 – EO	4,5 – 4,9	4,7 – 5,2
20 – EO	4,6 – 4,8	4,5 – 5,4
25 – EO	4,6 – 4,9	4,5 – 5,3

Hasil pengamatan yang dilakukan selama 4 minggu penyimpanan diperoleh bahwa pada variasi formula *hand sanitizer* tanpa penambahan *essential oil* masuk dalam rentang pH kulit, sehingga gel *hand sanitizer* dapat diterima karena tidak mengakibatkan iritasi kulit. Menurut [13] bahwa nilai pH *hand sanitizer* dikatakan aman bagi kulit jika berada pada rentang antara pH 4,5 dan 6,5 sesuai dengan ketentuan SNI No. 06-2588.

Nilai pH dipengaruhi oleh konsentrasi ekstrak daun sirih yang digunakan, semakin rendah konsentrasi sampel, nilai pH semakin besar. Perubahan nilai pH pada minggu ke 1 sampai minggu ke 4 dapat dipengaruhi oleh faktor lama penyimpanan. Pada sampel dengan penambahan *essential oil* menunjukkan terjadi penurunan pH. Hal ini terjadi karena adanya senyawa flavonoid dalam *essential oil* sehingga mengakibatkan sediaan menjadi asam.

C. Uji Kekentalan

Pengujian viskositas pada sampel *hand sanitizer* dilakukan untuk mengetahui kekentalan gel pada berbagai variasi konsentrasi ekstrak daun sirih hijau dan alkohol. Pengukuran viskositas sampel dilakukan dengan viscometer Ostwald. Hasil uji viskositas disajikan dalam Tabel 4 dan 5.

Tabel 4. Hasil pengujian viskositas *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau

Konsentrasi, %	Viskositas sampel minggu ke-, cps			
	1	2	3	4
10 + EO	1,68	2,35	2,26	2,87
15 + EO	1,34	1,43	2,33	2,02
20 + EO	1,13	1,16	1,32	2,16
25 + EO	1,04	1,35	1,41	2,21
10 – EO	1,55	1,32	1,43	1,99
15 – EO	1,48	1,09	1,17	1,44
20 – EO	1,29	1,18	1,38	1,71
25 – EO	1,14	1,31	1,17	1,82

Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa sampel mengalami peningkatan kekentalan selama 4 minggu masa penyimpanan. Pada sampel ekstrak daun sirih hijau memiliki viskositas dengan rentang antara 1,04 dan 2,87 cps, sedangkan pada sampel alkohol memiliki viskositas pada rentang dari 1,33 sampai 3,78

cps. Peningkatan nilai viskositas pada sampel dapat disebabkan karena faktor suhu dan cara penyimpanan. Menurut [14] viskositas standar untuk sediaan gel *hand sanitizer* berkisar antara 2000 dan 4000 cps.

Tabel 5. Hasil pengujian viskositas *hand sanitizer* dari alkohol

Konsentrasi, %	Viskositas sampel minggu ke-, cps			
	1	2	3	4
10	2,77	2,62	2,76	3,14
15	1,73	1,53	1,52	2,11
20	1,33	1,37	1,59	1,93
25	2,39	2,78	2,64	3,55
10	2,40	3,33	2,70	3,07
15	1,53	2,10	2,01	2,26
20	1,63	2,42	2,58	3,23
25	2,18	2,95	2,49	3,78

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil pengujian viskositas pada semua sampel berada di bawah viskositas normal, hal ini disebabkan oleh jumlah *gelling agent*, pH sediaan, dan jumlah trietanolamine yang digunakan. Peneliti – peneliti lain [15, 16] juga memperoleh hasil di bawah kekentalan standar dengan bahan dari cuka apel dan ekstrak batang pisang.

D. Uji Sensitivitas

Uji sensitivitas dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan *hand sanitizer* pada variasi konsentrasi dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*. Uji sensitivitas terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri ini dilakukan dengan menggunakan metode difusi disk. Hasil uji sensitivitas disajikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Hasil pengujian sensitivitas *hand sanitizer* dari ekstrak daun sirih hijau dan alkohol

Konsentrasi, %	Diameter uji, mm			
	Daun sirih		Alkohol	
	Uji 1	Uji 2	Uji 1	Uji 2
10 + EO	0	0	0	0
15 + EO	0	0	0	0
20 + EO	0	0	0	0
25 + EO	0	0	0	0
10 – EO	0	0	0	0
15 – EO	0	0	0	0
20 – EO	0	0	0	0
25 – EO	0	0	0	0

Hasil uji sensitivitas *hand sanitizer* terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Escherichia*

coli menunjukkan bahwa pada semua sediaan tidak terbentuk zona hambat (0 mm). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan menghambat pada sediaan terhadap *Escherichia coli* tidak menunjukkan respon penghambatan. Hasil ini berbeda dengan penelitian yang telah dilakukan oleh [5] dimana sediaan gel dengan kadar ekstrak daun sirih pada konsentrasi 15% mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan mikroorganisme di telapak tangan sampai 57%, sedangkan pada kadar ekstrak 25% mampu menghilangkan semua mikroorganisme. Berdasarkan hasil uji sensitivitas pada penelitian ini bahwa sediaan tidak dapat diaplikasikan secara masal.

Hal ini kemungkinan karena dipengaruhi oleh kadar flavonoid yang terkandung dalam ekstrak daun sirih, jumlah konsentrasi alkohol dan metode ekstraksi yang digunakan. Flavonoid merupakan senyawa yang bersifat antiseptik, sehingga pada kadar flavonoid yang rendah tidak mampu menghambat pertumbuhan bakteri. Metode yang digunakan yaitu metode infusa dengan pelarut air. Kelemahan penggunaan air sebagai pelarut pada metode infusa dapat mengakibatkan zat aktif yang tertarik kemungkinan akan mengendap apabila kelarutannya sudah lewat jenuh, sehingga menyebabkan hilangnya zat-zat atsiri [17].

IV. KESIMPULAN

Penelitian yang telah dilakukan ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi ekstrak daun sirih hijau terhadap karakteristik fisis *hand sanitizer* dan juga mengetahui pengaruhnya terhadap pertumbuhan bakteri. Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa berdasarkan hasil uji fisis, komposisi terbaik diperoleh untuk konsentrasi ekstrak daun sirih hijau sebesar 10% tanpa penambahan *tea tree essential oil* dengan hasil uji organoleptik berupa warna kuning bening, aroma khas sirih, dan berbentuk gel encer, pada rentang pH antara 5,2 dan 5,8 serta viskositas antara 1,32 dan 1,99 cps. Sementara itu, berdasarkan hasil uji sensitivitas terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri, sediaan *hand sanitizer* dengan komposisi ekstrak daun sirih hijau dan alkohol pada konsentrasi 10

– 25% dengan dan tanpa penambahan *essential oil* tidak memiliki kemampuan daya hambat terhadap pertumbuhan bakteri *Escherichia coli*.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] T.H Siagian, “Mencari kelompok berisiko tinggi terinfeksi virus corona dengan Discourse Network Analysis”, Jurnal Kebijakan Indonesia, Jakarta, 2020.
- [2] Muhyiddin, “COVID-19 new normal dan perencanaan pembangunan Indonesia”, Bappenas Republik Indonesia, Jakarta, 2020.
- [3] <https://www.worldometers.info>, diakses pada tanggal 20 November 2022.
- [4] L.V. Sinaga, S.A. Munthe, dan H.A. Bangun, A., “Sosialisasi perilaku cuci tangan pakai sabun di Desa Sawo sebagai bentuk kepedulian terhadap masyarakat di tengah mewabahnya virus COVID-19”, Medan: Universitas Sari Mutiara Indonesia, 2020.
- [5] R. Sari dan D. Isdiartuti, “Studi efektifitas sediaan gel antiseptik tangan ekstrak daun sirih (*Piper betle* Linn.)”, Majalah Indonesia, 2002, 17(4), hal. 163-169.
- [6] N.E. Cahyani, N. E., “Daun kemangi (*Ocimum cannum*) sebagai alternatif pembuatan handsanitizer”, Jurnal Kesehatan Masyarakat, 2014, 9(2), hal. 136 - 142.
- [7] S.E. Aiello, “The Merck Etinary Manual”, USA: Merck Sharp & Dhome Crop., 2012
- [8] R.C. Rowe, P.J. Sheskey, dan M.E. Queen, “Handbook of Pharmaceutical Excipients”, edisi keenam, London: Pharmaceutical Press and American Pharmacist Assosiation, 2009.
- [9] M. Gibson, “Pharmaceutical Care”, edisi kedua, New York: Informa Helthcare, 2009.
- [10] E. Michael dan T. Kevin, “Aulton's Pharmaceutics and Manufacture of Medicines”, London: University of London, 2013.
- [11] Pazyer, “A review of applications of tea tree oil in dermatology”, International Journal of Dermatology, 2012, 52, hal. 784 – 790.
- [12] M. Shu, “Formulasi sediaan gel handsanitizer dengan bahan aktif triklosan

- 0,5% dan 1%", Surabaya: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya, 2013, 2(1).
- [13] A. Diana, "Pengaruh desiminasi dokter kecil tentang penggunaan handsanitizer gel dan spray terhadap penurunan angka kuman tangan siswa SDN Demakijo Gamping Sleman", Yogyakarta: Poltekkes Kemenkes Yogyakarta, 2019.
- [14] S. Harimurti dan R. Hidayaturahmah, "Pengaruh variasi konsentrasi karbomer sebagai gelling agent terhadap viskositas dan pH sediaan gel antiseptik ekstrak etanolik daun sirih merah", Yogyakarta: FKIK, 2016, 1(5), hal. 1 – 8.
- [15] A.B. Riyanta, J. Santoso, dan Susiyarti, "Formulasi gel hand sanitizer non alkohol dari cuka apel", Jurnal Ilmiah Manuntung, 2022, 8(1), hal. 24 – 31.
- [16] A. Asngad, A. Bagas, N. Nopitasari, "Kualitas gel pembersih tangan (handsanitizer) dari ekstrak batang pisang dengan penambahan alkohol, triclosan, dan gliserin yang berbeda dosisnya", Bioeksperimen J. Penelit. Biol., 2018, 4(2), hal. 61 – 70.
- [17] Departemen Kesehatan Republik Indonesia, "Farmakope Indonesia", Edisi ketiga, Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1979.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Islam Indonesia, Yogyakarta, yang telah memberikan fasilitas penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.