

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Sabun cuci piring merupakan produk pembersih cair yang diformulasikan dari berbagai bahan aktif, dengan surfaktan sebagai komponen utama yang berperan dalam menurunkan tegangan permukaan air dan mengemulsikan kotoran berminyak (Yuli Handayani et al., 2022). Surfaktan membuat air berinteraksi lebih efektif dengan sisa makanan pada permukaan peralatan makan, sehingga proses pelepasan sisa makanan dapat berlangsung secara optimal. Keberadaan surfaktan tidak hanya menjadi elemen pelengkap dalam formulasi, tetapi juga merupakan komponen fungsional yang menentukan performa produk pembersih. Efektivitas surfaktan berkaitan dengan parameter teknis seperti daya bersih, stabilitas busa, dan karakteristik fisik sabun cuci piring.

Dalam praktik industri saat ini, sebagian besar surfaktan yang digunakan dalam sabun cuci piring masih bersumber dari bahan baku petrokimia. Ketergantungan ini menunjukkan bahwa rantai pasok bahan baku surfaktan sintetis tidak terlepas dari ketersediaan sumber daya fosil. Hal ini menegaskan bahwa surfaktan berbasis petrokimia berasal dari rantai industri minyak bumi dan berkontribusi terhadap beban lingkungan serta ketergantungan pada sumber daya tak terbarukan.

Berdasarkan laporan lembaga riset pasar Jerman Ceresana pada tahun 2014, produksi surfaktan sintetis secara global dilaporkan telah mencapai sekitar 13 juta ton per tahun, dengan nilai pasar dunia melampaui 33 miliar dolar Amerika Serikat (Murniati et al., 2023). Menurut *Fortune Business Insights* (2026), nilai pasar surfaktan global mencapai USD 49,71 miliar pada tahun 2025. Nilai tersebut diproyeksikan meningkat dari USD 52,19 miliar pada tahun 2026 menjadi USD 77,25 miliar pada tahun 2034, dengan tingkat pertumbuhan tahunan gabungan sebesar 4,90%. Kawasan Asia Pasifik mendominasi pasar surfaktan dengan pangsa pasar sebesar 40,50% pada tahun 2025. Selain itu, nilai pasar surfaktan diproyeksikan mengalami pertumbuhan yang signifikan dan mencapai sekitar USD 12,82 miliar pada tahun 2032.

Skala produksi dan nilai ekonomi yang besar ini menunjukkan tingginya ketergantungan industri terhadap surfaktan berbasis petrokimia. Namun, dominasi surfaktan sintesis juga menimbulkan perhatian terhadap beban lingkungan, karena sebagian bahan bakunya berasal dari sumber daya tak terbarukan dan berpotensi menimbulkan residu yang sulit terdegradasi. Sekitar 60% surfaktan yang digunakan secara global diperkirakan berakhir di lingkungan perairan, terutama melalui produk konsumen yang penggunaannya menghasilkan limbah yang dialirkan melalui sistem pembuangan air (Johnson et al., 2021). Kondisi ini mendorong berkembangnya penelitian terhadap surfaktan alami sebagai alternatif yang lebih ramah lingkungan, salah satunya senyawa saponin yang memiliki sifat aktif permukaan menyerupai surfaktan sintesis.

Saponin umumnya diekstraksi dari berbagai tanaman, antara lain tanaman polong-polongan, akar ginseng, akar licorice/akar manis, daun bayam, daun teh, dan kulit batang pohon *Quillaja saponaria* Molina. Secara umum, kandungan saponin dalam tanaman relatif rendah, yaitu sekitar 1%. Namun, kulit batang *Quillaja saponaria* Molina dapat mengandung hingga 10% dan menjadi salah satu sumber utama saponin untuk aplikasi industri (Xu et al., 2021).

Saponin juga ditemukan pada *Sapindus rarak* (lerak). Buah lerak dimanfaatkan sebagai bahan pencuci alami dengan kandungan saponin mencapai 28%. Beberapa tanaman lain yang mengandung saponin seperti daun sengo (*Paraserianthes falcataria* (L.) Nielsen) yang mempunyai kadar saponin sebesar 4,63% (Ichwan Renaldi et al., 2025), serta daun kucai (*Allium schoenoprasum*) yang mempunyai kadar saponin sebesar 2,893% (Widiawati et al., 2023). Selain itu, ada Tea saponin ditemukan pada berbagai bagian tanaman *Camellia* seperti akar batang, daun, bunga, dan biji (Yu & He, 2018). Keberadaan dan pemanfaatan saponin dari berbagai sumber tanaman tersebut menunjukkan bahwa biomassa nabati memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai sumber bahan aktif alternatif. Potensi tersebut membuka peluang untuk mengeksplorasi sumber biomassa lain yang belum optimal dimanfaatkan, termasuk batang pisang, sebagai bahan tambahan alami dalam formulasi sabun cuci piring.

Salah satu potensi bahan alami yang dapat dikaji adalah batang pisang, yang diketahui mengandung senyawa bioaktif berupa saponin. Secara kimia, saponin memiliki kemampuan menurunkan tegangan permukaan dan dapat bertindak sebagai surfaktan alami pada produk pembersih (Nur Afifah et al., 2023). Senyawa ini mampu membentuk lapisan yang memisahkan air dan minyak serta membantu stabilisasi busa, yang merupakan aspek penting dalam performa pencucian. Meskipun sebagian besar formulasi sabun komersial mengandalkan surfaktan sintetis, penambahan bioaktif seperti saponin berpotensi memperluas alternatif formulasi dengan memadukan karakteristik fungsional alami dan kebutuhan performa produk modern. Oleh karena itu, kajian pemanfaatan saponin dari batang pisang sebagai surfaktan alami dalam sabun cuci piring menjadi relevan untuk dianalisis lebih lanjut secara sistematis.

Pemilihan batang pisang sebagai sumber surfaktan alami pada penelitian ini didasarkan pada pertimbangan yaitu: Pertama, aspek ketersediaan sebagai limbah yang belum dimanfaatkan secara optimal. Berbeda dengan lerak dan *Quillaja* yang telah memiliki nilai komersial tersendiri sebagai komoditas, batang pisang merupakan limbah pascapanen yang menyumbang 60–80% dari bobot tanaman yang dalam praktiknya dibuang dan menimbulkan pencemaran terhadap lingkungan (Ruangnarong et al., 2024). Kedua, aspek keselarasan dengan prinsip ekonomi sirkular. Pemanfaatan limbah batang pisang sebagai sumber surfaktan alami sejalan dengan upaya global dalam limbah pertanian menjadi produk bernilai tambah (*waste-to-value*).

Meskipun potensi saponin pada batang pisang sebagai surfaktan alami telah diidentifikasi dalam berbagai kajian kimia dan farmasi, penelitian yang secara khusus mengevaluasi kelayakannya sebagai aditif sabun cuci piring masih relatif terbatas. Keterbatasan tersebut ditandai dengan belum adanya pemodelan sistematis yang mampu menjelaskan mekanisme substitusi parsial surfaktan sintetis oleh surfaktan alami dalam satu sistem kombinasi. Sebagian besar studi terdahulu cenderung bersifat deskriptif, berfokus pada karakterisasi senyawa atau uji aktivitas permukaan secara laboratoris tanpa mengintegrasikan aspek performa produk akhir dengan parameter mutu industri yang kompleks.

Kesenjangan penelitian ini menyebabkan pemanfaatan saponin dari limbah batang pisang masih bersifat aditif pelengkap dan belum mencapai tahap rekayasa penggantian peran fungsional surfaktan yang terukur. Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan *engineering* melalui pemodelan interaksi antara surfaktan alami dan surfaktan sintetis. Melalui penerapan desain faktorial, penelitian ini beralih dari metode *trial-and-error* tradisional menuju optimasi sistem yang mampu menentukan kombinasi terbaik secara matematis.

Selain fokus pada penurunan tegangan permukaan sebagai indikator utama, penelitian ini memperluas cakupan validasi ke beberapa aspek lain, yang meliputi validasi performa nyata (uji daya bersih) dan analisis ekonomi. Validasi ini bertujuan untuk membuktikan bahwa substitusi parsial menggunakan ekstrak batang pisang tidak hanya unggul secara fisikokimia, tetapi juga layak secara teknis dan ekonomis untuk direplikasi dalam standar operasional industri yang lebih luas.

Sebagai langkah awal pengembangan formulasi sabun cuci piring menggunakan surfaktan alami, dilakukan pra-eksperimen untuk mengevaluasi kesesuaian karakteristik produk terhadap parameter mutu yang dipersyaratkan. Pengujian awal ini difokuskan pada indikator kimia dan performa fungsional yang digunakan dalam penilaian kualitas sabun cuci piring untuk memberikan gambaran awal mengenai potensi kelayakan sebelum dilakukan pengujian lanjutan yang lebih digunakan dalam penilaian kualitas sabun cuci piring untuk memberikan gambaran awal mengenai potensi kelayakan sebelum dilakukan pengujian lanjutan yang lebih komprehensif. Rangkaian tahapan pra-eksperimen tersebut selanjutnya dilihat dalam bentuk diagram alir untuk memperjelas urutan proses dan sistematika pelaksanaan penelitian dan dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1..Diagram Alir Pra-Eksperimen

Parameter pertama yang diuji adalah derajat keasaman (pH), yang merupakan indikator keseimbangan kimia sabun cuci piring dan berkaitan dengan keamanan penggunaan serta stabilitas formulasi. Rentang pH yang dipersyaratkan

untuk sabun cuci piring berada pada kisaran 3–8 (Nurrohimi et al., 2025). Hasil pengukuran pada tahap pra-eksperimen menunjukkan nilai pH sebesar 7,10, yang secara numerik berada dalam rentang standar tersebut.

Pengujian berikutnya adalah kadar alkali bebas, yang menjadi indikator penting dalam menilai aspek keamanan sabun cuci piring. Batas maksimum alkali bebas yang diperkenankan adalah 0,1400% (Nurrohimi et al., 2025). Hasil pra-eksperimen menunjukkan nilai sebesar 0,0088%, yang berada di bawah batas maksimum. Temuan ini menunjukkan bahwa formula tidak mengandung residu basa berlebih yang berpotensi menimbulkan iritasi atau ketidakstabilan kimia dalam produk.

Selanjutnya, aspek performa fungsional ditentukan melalui pengukuran stabilitas tinggi busa. Parameter ini digunakan untuk menggambarkan kemampuan surfaktan dalam membentuk dan mempertahankan busa selama proses pencucian. Rentang tinggi busa yang dipersyaratkan adalah 1,3–22 cm dengan tingkat kestabilan busa adalah 60-100% (Nurrohimi et al., 2025). Hasil pengujian menunjukkan tinggi busa sebesar 7 cm dengan kestabilan busa sebesar 77,78%. Nilai tersebut berada dalam rentang spesifikasi dan menunjukkan bahwa formulasi memiliki kemampuan pembentukan busa yang sesuai dengan kuliatas sabun cuci piring.

Untuk memberikan gambaran yang lebih menyeluruh mengenai hasil pengujian awal tersebut, korelasi antara parameter mutu, standar acuan, dan capaian numerik dari fase pra-eksperimen dilihat secara ringkas pada Tabel 1.1.

Tabel 1.1. Perbandingan Karakteristik Mutu Kombinasi Pra-Eksperimen terhadap Standar Spesifikasi Teknis

No	Parameter	Test Standar	Hasil Pra -ksperimen
1	pH	3 - 8	7,10
2	Alkali bebas	0,1400%	0,0088%
3	Tinggi busa	1,3 – 22 cm	7 cm
4	Tingkat kestabilan busa	60-100%	77,78%

Meskipun hasil pra-eksperimen menunjukkan bahwa penambahan batang pisang memiliki karakteristik mendekati parameter mutu sabun cuci piring, kajian yang menguji potensi bahan alami ini secara menyeluruh terhadap spesifikasi mutu sabun cuci piring masih terbatas. Selain pH dan alkali bebas, efektivitas sabun

dalam mengangkat lemak ditentukan oleh kemampuan sabun dalam menurunkan tegangan permukaan cairan. Hal ini merupakan indikator kuantitatif yang relevan karena mekanisme kerja surfaktan berkaitan dengan interaksi antarmuka antara cairan dan minyak. Tegangan permukaan yang rendah membuat larutan lebih mudah membasahi permukaan piring dan mengangkat lemak. Karena itu, analisis pada aspek ini menjadi representasi utama daya bersih dari formulasi sabun cuci piring.

Melalui pra-eksperimen yang telah dilakukan, penggunaan cacahan batang pisang pada sabun cuci berfungsi sebagai bahan penguat (*booster*) sedangkan penambahan air pelarut ditambahkan untuk mencapai konsistensi larutan yang optimal dalam proses pencucian. Interaksi antara kandungan saponin dalam cacahan batang pisang dengan surfaktan sintetis dari sabun cuci piring diharapkan mampu bekerja sama dalam menurunkan tegangan permukaan, yang menjadi kunci performa produk. Salah satu faktor yang memengaruhi stabilitas tegangan permukaan adalah kandungan surfaktan yang terkandung di dalam larutan tersebut (Warsih et al., 2024).

Kajian mengenai batang pisang sebagai sumber saponin dan pemanfaatannya dalam produk pembersih bukan merupakan topik baru. Berbagai penelitian terdahulu telah mengonfirmasi kandungan saponin, flavonoid, dan tanin pada batang pisang serta potensinya sebagai agen aktif permukaan (*surface-active compound*), dan beberapa di antaranya telah mengaplikasikannya pada sediaan sabun cuci piring maupun sabun mandi berbasis metode Rancangan Acak Lengkap (RAL) atau eksperimen deskriptif satu faktor. Penelitian-penelitian tersebut secara konsisten menunjukkan bahwa penambahan ekstrak batang pisang dapat memperbaiki parameter mutu dasar seperti pH, tinggi busa, dan daya hambat mikroba, sehingga kelayakan batang pisang sebagai bahan aditif alami dalam sabun cuci telah cukup mapan secara kualitatif.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut memiliki keterbatasan metodologis yang konsisten. Pertama, dari sisi rancangan eksperimen, mayoritas studi menggunakan pendekatan *trial-and-error* atau perbandingan konsentrasi tunggal secara linear (*one-factor-at-a-time*), sehingga efek interaksi antara

surfaktan alami dan surfaktan sintetis—yang secara teoritis dapat bersifat memperkuat maupun menghambat—belum pernah dipetakan secara sistematis. Kedua, dari sisi variabel respons, evaluasi umumnya berhenti pada karakterisasi fisikokimia dasar (pH, densitas, tinggi busa) tanpa pembuktian performa fungsional produk melalui pengujian daya bersih aktual dan kelayakan ekonomi.

Menjawab kesenjangan tersebut, data awal pra-eksperimen penelitian ini menegaskan bahwa rasio pencampuran antara ketiga komponen utama—cacahan batang pisang, sabun cuci piring, dan air pelarut—memiliki pengaruh terhadap karakteristik akhir sabun cuci piring. Hal ini menunjukkan perlunya penentuan komposisi yang presisi agar produk yang dihasilkan tidak hanya bersifat ramah lingkungan, tetapi juga memiliki performa yang kompetitif.

Dari sudut pandang rekayasa sistem produksi dan kualitas, parameter teknis seperti tegangan permukaan perlu disertai dengan pembuktian performansi produk melalui pengujian langsung. Meskipun penurunan tegangan permukaan dapat meningkatkan kemampuan sabun cuci piring untuk menyebar dan berinteraksi dengan permukaan piring, efektivitas agen pembersih harus dievaluasi melalui pengujian daya bersih aktual terhadap kontaminan lemak. Dengan demikian, kualitas produk menjadi tolok ukur utama yang menentukan apakah penambahan ekstrak alami tersebut mampu memenuhi standar performa sabun cuci piring yang telah beredar di pasar.

Pemanfaatan limbah batang pisang tidak hanya berperan sebagai upaya keberlanjutan lingkungan, tetapi juga sebagai strategi efisiensi biaya operasional. Dengan mengoptimalkan rasio campuran ekstrak batang pisang dalam formula sabun cuci piring, diharapkan mampu menghasilkan kombinasi yang mampu menekan konsumsi surfaktan sintetis tanpa mengurangi performansi. Secara keseluruhan, penelitian ini difokuskan untuk mengisi *research gap* tersebut melalui pendekatan rekayasa kualitas (*quality engineering*) untuk memvalidasi dan menganalisis kesesuaian parameter mutu sabun cuci piring. Dengan mengintegrasikan analisis penurunan tegangan permukaan sebagai tolok ukur fungsional, pengujian daya bersih sebagai validasi kualitas, serta analisis efisiensi biaya sebagai nilai tambah ekonomi, penelitian ini diharapkan dapat memberikan

kontribusi nyata pada pengembangan alternatif ekstrak batang pisang sebagai sumber surfaktan alami yang tidak hanya unggul secara kimiawi, namun juga optimal secara performansi dan layak secara ekonomis untuk diimplementasikan dalam sistem produksi industri maupun penggunaan skala luas.

Untuk mempertegas kontribusi ilmiah dan posisi penelitian ini dibandingkan dengan penelitian terdahulu, pemetaan state of the art disusun pada Tabel 1.2.

Tabel 1.2. Pemetaan Kebaruan Penelitian

No	Peneliti dan Tahun Penelitian	Fokus dan Metode	Variabel Respon	Keterbatasan / Gap	Novelti Penelitian
1	(Pratma Suharto et al., 2013)	Isolasi & identifikasi saponin batang pisang (Maserasi, KLT)	Karakteristik fitokimia (kualitatif)	Terfokus pada ekstraksi & identifikasi, belum diaplikasikan pada produk pembersih.	Mengintegrasikan ekstrak batang pisang secara kuantitatif ke dalam sediaan sabun cuci piring.
2	(Roji Ramadhan Bangun et al., 2024)	Kombinasi sabun ramah lingkungan dari limbah pisang	Uji kualitas dasar deskriptif	Pendekatan bersifat <i>trial-and-error</i> , belum ada perancangan eksperimen terstruktur.	Menerapkan <i>Design of Experiments</i> (DoE) Faktorial 2 ² untuk memetakan efek interaksi antar faktor secara presisi.
3	(Nurrohimi et al., 2025)	<i>Kombinasition and Evaluation of Dishwashing Soap Based on Eichhornia crassipes Activated Carbon.</i>	Karbon aktif enceng gondok, pH, tinggi busa, kadar zat aktif.	Kombinasi eksperimental dan evaluasi mutu berdasarkan SNI.	Menerapkan <i>Design of Experiments</i> (DoE) Faktorial 2 ² untuk memetakan efek interaksi antar faktor secara presisi.
4	(Sujatha & Assistant Professor, 2023)	<i>Exploration of Musa paradisiaca L. Pseudostem Exudate and its Antibacterial Influence.</i>	Alkaloid, saponin, tanin, flavonoid.	Analisis kualitatif dan kuantitatif fitokimia, uji aktivitas antibakteri.	Menerapkan <i>Design of Experiments</i> (DoE) Faktorial 2 ² untuk memetakan efek interaksi antar faktor secara presisi.
5	Pelitian ini	Kombinasi Sabun Cuci Piring Berbasis Ekstrak Batang Pisang via <i>Quality Engineering</i>	Tegangan Permukaan, Daya Bersih, & Kelayakan Ekonomi		Memodelkan interaksi SS-SA, validasi statistik model, pengujian daya bersih, dan analisis efisiensi biaya produksi (<i>cost driver</i>).

1.2. Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan sebelumnya, rumusan masalah penelitian ini adalah apakah penambahan ekstrak batang pisang sebagai surfaktan alami (SA) memberikan pengaruh terhadap penurunan nilai tegangan permukaan dan menaikkan daya bersih?

1.3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan diatas, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penambahan ekstrak batang pisang sebagai surfaktan alami dalam menurunkan tegangan permukaan dan meningkatkan daya bersih pada sabun cuci piring.

1.4. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih fokus dan mencapai tujuan yang telah ditetapkan, maka ditetapkan batasan-batasan penelitian sebagai berikut:

1. Variabel penelitian
 - a. Variabel input: massa ekstrak batang pisang, volume sabun cuci piring, dan volume air pelarut.
 - b. Variabel terikat: nilai tegangan permukaan kombinasi sabun cuci piring.
 - c. Variabel kontrol: jenis sabun cuci piring Merek M dan jenis batang pisang yang digunakan adalah batang pisang Tonger. Nama pisang Tonger, yaitu nama lokal yang digunakan masyarakat setempat untuk salah satu varietas pisang (*Musa* sp.) yang belum teridentifikasi secara taksonomi baku.
2. Ekstrak batang pisang diperoleh melalui metode maserasi dengan pelarut etanol 96%.
3. Air yang digunakan adalah air aquadest.
4. Surfaktan alami yang digunakan terbatas pada ekstrak batang pisang Tonger, tanpa perbandingan dengan sumber saponin dari tumbuhan lain.
5. surfaktan sintetis yang diujikan terbatas pada dua level (10% dan 15%), dan surfaktan alami yang diuji terbatas pada dua level (1% dan 5%), tanpa eksplorasi level di antara maupun di luar rentang tersebut.
6. Pengukuran nilai tegangan permukaan dilakukan pada kondisi pengenceran, yaitu dengan mengencerkan 15 mL sabun cuci piring dan ditambahkan 240 mL air pelarut (sesuai dengan petunjuk penggunaan pada kemasan sabun cuci piring), tanpa pengukuran pada konsentrasi yang lebih luas.

7. Produk komersial pembanding Merek M dipilih sebagai satu sampel representatif, tanpa membandingkan dengan merek sabun cuci piring komersial lainnya.
8. Analisis kelayakan ekonomi bersifat estimasi awal berbasis simulasi harga bahan baku pada skala laboratorium, tanpa memperhitungkan biaya tenaga kerja produksi massal, biaya distribusi, margin keuntungan, dan skala ekonomi produksi secara komprehensif.

1.5. Pentingnya Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa nilai penting, baik dari aspek keilmuan maupun aspek praktis. Dari aspek keilmuan, penelitian ini memberikan kontribusi empiris mengenai potensi saponin ekstrak batang pisang sebagai surfaktan alami dalam kombinasi sabun cuci piring, dengan pendekatan rancangan faktorial yang memungkinkan evaluasi pengaruh faktor secara sistematis, termasuk efek utama maupun efek interaksi.

Dari aspek pemanfaatan sumber daya, penelitian ini turut mendukung upaya pemanfaatan limbah biomassa pertanian (batang pisang pascapanen) menjadi produk yang memiliki nilai tambah. Dari aspek praktis, hasil analisis kelayakan ekonomi pada penelitian ini memberikan gambaran awal yang dapat menjadi dasar pertimbangan bagi pengembangan produksi lebih lanjut, termasuk identifikasi faktor pembatas utama (*cost driver*) yang perlu dioptimasi sebelum substitusi surfaktan alami dapat diterapkan secara komersial.

1.6. Sistematika Penulisan

BAB I. PENDAHULUAN

Pada bab ini terdiri atas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, pentingnya penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini merupakan landasan teori yang berisi teori dan literatur yang berkaitan dengan topik penelitian. Teori-teori yang berhubungan dengan

penelitian ini berasal dari berbagai sumber, yaitu buku, *ebook*, jurnal, artikel, dan situs website dan penelitian terdahulu.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan rancangan penelitian, variabel penelitian, bahan dan alat, serta tahapan prosedur yang dilakukan, mulai dari pembuatan kombinasi, pengukuran nilai tegangan permukaan dan daya bersih, hingga metode analisis data statistik yang digunakan untuk menjawab tujuan penelitian.

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil penelitian secara berurutan, meliputi kombinasi sabun cuci piring, data dan analisis statistik nilai tegangan permukaan (uji prasyarat, analisis ragam, serta perbandingan terhadap kontrol negatif dan produk komersial), hasil pengujian daya bersih, serta analisis kelayakan ekonomi.

BAB V. PENUTUP

Bab ini memuat kesimpulan yang menjawab tujuan penelitian berdasarkan hasil dan pembahasan pada Bab IV, serta saran bagi penelitian selanjutnya.

