

**ANALISIS PEMAHAMAN PRINSIP *GREEN CHEMISTRY* PESERTA  
DIDIK MELALUI PENERAPAN PRAKTIKUM *MICROSCALE*  
DENGAN MODEL PEMBELAJARAN INKUIRI PADA MATERI  
LARUTAN ASAM-BASA**

**Skripsi**

Disusun sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan



**PUTRI NUR AFFRILIANI**

**1303619039**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN KIMIA  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

**2023**



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA  
UPT PERPUSTAKAAN

Jalan Rawamangun Muka Jakarta 13220  
Telepon/Faksimili: 021-4894221  
Laman: [lib.unj.ac.id](http://lib.unj.ac.id)

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika Universitas Negeri Jakarta, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : Putri Nur Affriliani  
NIM : 1303619039  
Fakultas/Prodi : FMIPA / Pendidikan Kimia  
Alamat email : putriaffriliani91@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah:

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lain-lain (.....)

yang berjudul :

" Analisis Pemahaman Prinsip Green Chemistry Peserta Didik melalui Penerapan  
Praktikum Microscale dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi  
Larutan Asam - Basa "

Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini UPT Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta berhak menyimpan, mengalihmediakan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan Universitas Negeri Jakarta, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Jakarta, 17 Agustus 2023

Penulis


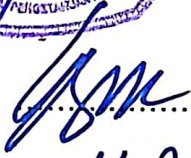

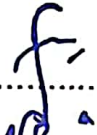



( Putri Nur Affriliani )

## LEMBAR PENGESAHAN

### Analisis Pemahaman Prinsip *Green Chemistry* Peserta Didik melalui Penerapan Praktikum *Microscale* dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Larutan Asam-Basa

Nama : Putri Nur Affriliani

No. Registrasi : 1303619039

Nama	Tanda Tangan	Tanggal
Penanggung Jawab		25/8/23
Dekan : <u>Prof. Dr. Muktiningsih N., M.Si.</u> NIP. 196405111989032001		
Wakil Penanggung Jawab		25/8/23
Wakil Dekan I : <u>Dr. Esmar Budi, S.Si., MT.</u> NIP. 197207281999031002		
Ketua : <u>Prof. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D.</u> NIP. 198007302005012003		18/08/2023
Sekretaris : <u>Dr. Fera Kurniadewi, M.Si.</u> NIP. 197612312001122002		18/08/2023
Anggota Penguji : <u>Yussi Pratiwi, S.Pd., M.Sc.</u> NIP. 199202202019032024		18-8-2023
Pembimbing I : <u>Prof. Erdawati, M.Sc.</u> NIP. 195112091981032002		18/08/2023
Pembimbing II : <u>Edith Allanas, M.Pd.</u> NIDN. 0017128304		18/08/2023

Dinyatakan lulus ujian skripsi pada tanggal 5 Agustus 2023.



## LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul “Analisis Pemahaman Prinsip *Green Chemistry* Peserta Didik melalui Penerapan Praktikum *Microscale* dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Larutan Asam-Basa” yang disusun sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dari Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Negeri Jakarta adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing.

Sumber informasi yang disebutkan dalam teks atau dikutip dari penulis lain yang telah dipublikasikan telah dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini sesuai dengan norma, kaidah dan etika penulisan ilmiah pada umumnya dan ketentuan yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jika dikemudian hari ditemukan sebagian besar skripsi ini bukan hasil karya saya sendiri dalam bagian-bagian tertentu, saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya sanding dan sanksi-sanksi lainnya sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Jakarta, 17 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Putri Nur Affriliani  
1303619039

## LEMBAR PERSEMBAHAN

Puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena telah memberikan rahmat dan nikmat kepada saya sebagai penulis agar dapat menyelesaikan skripsi ini tepat pada waktunya. Pembuatan skripsi ini yang dilakukan mulai dari semester 7 hingga semester 8, membuat saya bertemu dengan banyak pihak yang berpengaruh dalam proses pembuatannya. Izinkan saya menyampaikan rasa terima kasih kepada berbagai pihak yang berpengaruh pada pembuatan skripsi ini.

1. Ayah dan Mama. Terima kasih banyak sudah menjadi orang tua terbaik untuk saya. Terima kasih sudah membesarkan saya dengan penuh kasih sayang dan kesabaran menghadapi saya. Terima kasih atas doa, semangat, dan nasihatnya untuk saya terutama selama menyelesaikan pendidikan ini. Terima kasih sudah mendengarkan keluh kesah, menemani pada saat keadaan tidak baik-baik saja, menasihati dan mendoakan yang terbaik untuk saya, serta selalu mengingatkan saya untuk beribadah dan berdoa kepada Allah SWT. Terima kasih banyak sudah berjuang dan menunggu dengan sabar hingga saya bisa bergelar Sarjana walau dengan segala kesulitan dan rintangan dalam prosesnya. Terima kasih banyak sekali lagi, saya harap Ayah dan Mama selalu sehat dan bahagia di dunia dan akhirat. Putri sangat bersyukur memiliki kalian. Putri sangat sayang dengan kalian.
2. Rafif Habibi Rizqulloh. Adik saya satu-satunya yang menjadi penyemangat saya untuk dapat menyelesaikan pendidikan dengan tepat waktu. Terima kasih atas *support* yang diberikan selama ini. Semoga sehat selalu dan semangat sekolahnya untuk mencapai cita-cita yang diinginkan.
3. Ibu Prof. Erdawati, M.Sc dan Bapak Edith Allanas, M.Pd terima kasih banyak sudah memberikan bimbingan, arahan, dan sarannya dari awal hingga akhir agar skripsi yang saya buat ini dapat menjadi lebih baik lagi. Terima kasih juga atas saran dan nasehat yang diberikan untuk saya agar saya menjadi pribadi yang lebih baik lagi dan bermanfaat. Saya harap Bu Erda dan Pak Edith sehat selalu dan dimudahkan segala urusannya.
4. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia UNJ. Terima kasih atas semua ilmu yang diberikan baik akademik maupun non akademik hingga saya

bisa menyelesaikan pendidikan ini. Saya harap Bapak dan Ibu sehat selalu dan dimudahkan segala urusannya.

5. Bapak dan Ibu guru serta peserta didik SMAN 58 Jakarta. Terima kasih sudah mengizinkan saya melaksanakan PKM dan melanjutkan penelitian di sana. Terutama kepada Bu Yul dan Bu Siti selaku guru kimia terima kasih atas ilmu, nasihat, dan kebaikannya semoga Ibu sehat selalu. Kemudian untuk peserta didik kelas XI MIPA A yang sudah mengikuti kegiatan pembelajaran dan membantu penelitian saya dari awal hingga akhir. Semoga kalian sehat dan sukses untuk mencapai cita-cita.
6. Kak Muji Auziah Marsya. Kakak pendamping saya yang sangat baik dan selalu sabar dari awal PKKMB sampai pembuatan skripsi ini. Terima kasih banyak sudah meluangkan waktunya di sela-sela kesibukan kakak untuk menjawab berbagai macam pertanyaan saya dengan ikhlas dan sabar. Segala doa baik saya harapkan untuk kakak, semoga kakak sehat dan bahagia selalu serta dimudahkan segala urusannya. Terima kasih banyak Kak Muji.
7. Hafidzah Ma'ruf dan Qoulan Karima. Terima kasih banyak kepada kedua sahabat seperjuangan saya selama menempuh pendidikan ini. Terima kasih sudah mau berjuang bersama dan menemani kehidupan kampus saya selama ini hingga terasa sangat menyenangkan. Semoga kita bisa tetap bersahabat hingga tua dan sukses selalu di jalan yang terbaik untuk masing-masing.
8. Roby Setyadi. Terima kasih banyak sudah datang memberikan warna baru di kehidupan saya dan membuat masa-masa PKM saya menjadi menyenangkan. Terima kasih juga sudah berjuang bersama, saling menemani, dan saling menyemangati selama pembuatan skripsi kita masing-masing dari awal hingga akhir. Terima kasih sudah menjadi *support system* dan memberikan semua hal yang bisa kamu berikan untuk saya dari mulai waktu, semangat, perhatian, kasih sayang, dan cinta. Terima kasih juga sudah mengajarkan dan mengenalkan saya banyak hal baru. Saya berharap dan berdoa semoga kita bisa menjalankan tahapan kehidupan kita berikutnya hingga akhir dengan tetap bersama. Terima kasih By.
9. Terima kasih untuk pihak-pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu-persatu. Semoga sehat selalu.



## ABSTRAK

**PUTRI NUR AFFRILIANI.** Analisis Pemahaman Prinsip *Green Chemistry* Peserta Didik melalui Penerapan Praktikum *Microscale* dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Larutan Asam-Basa. **Skripsi.** Jakarta: Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Juli 2023.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pemahaman prinsip *green chemistry* peserta didik melalui penerapan praktikum *microscale* dengan model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi pada materi larutan asam-basa. Praktikum *microscale* dengan model pembelajaran inkuiri diterapkan untuk dapat membantu peserta didik memahami prinsip *green chemistry* yang diharapkan dapat dipahami selama proses pembelajaran tersebut. Penelitian ini melibatkan 36 peserta didik kelas XI di SMA Negeri 58 Jakarta pada tahun ajaran 2022/2023. Metode penelitian kualitatif digunakan untuk mengungkap pemahaman prinsip *green chemistry* peserta didik melalui pengumpulan data dari tes kuesioner terbuka pemahaman prinsip *green chemistry*, observasi kelas, reflektif jurnal, dan wawancara. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemahaman prinsip *green chemistry* peserta didik meningkat dengan diterapkannya praktikum *microscale* dengan model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi pada materi larutan asam-basa. Konsep yang dipahami peserta didik dengan baik yaitu prinsip *green chemistry* secara umum, prinsip “pencegahan”, prinsip “meminimalisasi bahaya dari bahan kimia”, prinsip “desain produk bahan kimia aman”, desain “pelarut aman”, prinsip “penggunaan bahan baku terbarukan”, dan prinsip “meminimalkan potensi kecelakaan” pada *green chemistry*. Dengan demikian, praktikum *microscale* dengan model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi dapat membantu peserta didik memahami prinsip *green chemistry*.

**Kata kunci:** pembelajaran kimia, praktikum *microscale*, model pembelajaran inkuiri bebas termodifikasi, prinsip *green chemistry*, larutan asam-basa

## ABSTRACT

**PUTRI NUR AFFRILIANI.** Analysis students' Understanding Principles of Green Chemistry through Implementing The Microscale Practicum with an Modified-Free Inquiry Learning Model on Acid-Base Solution Materials. **Thesis.** Jakarta: Study Program of Chemistry Education, Faculty of Mathematics and Sciences, July 2023.

This study aims to analyze students' understanding of the green chemistry of principles through implementing the microscale practicum with a modified-free inquiry learning model in acid-base solution material. Microscale practicum with inquiry learning model is applied to help students understand the green chemistry principles that are expected to be understood during the learning process. This study involved thirty six students in XI MIPA A SMA Negeri 58 Jakarta in the 2022/2023 academic year. The qualitative method was employed to reveal the understanding of students' green chemistry principles through multiple data collection of open-ended questions tests of understanding green chemistry principles, classroom observation, reflective journals, and semi-structured interviews. The study demonstrated that students' understanding of green chemistry principles increased with the implementation of microscale practicum with a modified-free inquiry learning model on acid-base solution materials. The concepts that students understand well are the principle of green chemistry in general, the principle of "Prevention", the principle of "Reducing Hazardous Chemicals", the principle of "Design of Safe Chemicals", the design of "Safe Solvents", the principle of "Renewable Substance", and the principle of "Safer Chemistry to Prevent Accidents" in green chemistry. Thus, microscale practicum with a modified-free inquiry learning model can help students understand the principles of green chemistry.

**Keywords:** chemistry learning, microscale practicum, modified-free inquiry learning model, green chemistry principle, acid-base solution



## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang merupakan syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan dengan judul “Analisis Pemahaman Prinsip *Green Chemistry* Peserta Didik melalui Penerapan Praktikum *Microscale* dengan Model Pembelajaran Inkuiri pada Materi Larutan Asam-Basa” ini tepat pada waktunya. Skripsi ini dapat terselesaikan bukan hanya karena kemampuan penulis, namun juga atas bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Erdawati, M.Sc. selaku dosen Pembimbing I yang telah memberikan dukungan, waktu, motivasi, bimbingan, serta arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Edith Allanas, M.Pd. selaku dosen Pembimbing II yang telah memberikan dukungan, waktu, motivasi, bimbingan, serta arahan dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Prof. Yuli Rahmawati, M.Sc., Ph.D., selaku dosen pengampu mata kuliah Skripsi yang selalu mengingatkan, menyemangati dan memberi motivasi kepada penulis.
4. Kepala sekolah, guru, dan peserta didik SMA Negeri 58 Jakarta yang telah mengizinkan penulis untuk melaksanakan penelitian.
5. Orang tua, saudara, dan teman-teman yang selalu mendukung, menyemangati, dan mendoakan yang terbaik kepada penulis.

Penulis meyakini bahwa skripsi ini masih ada kekurangan yang perlu diperbaiki, baik dalam segi bahasa, tanda baca, bahkan penulisan. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai bahan evaluasi penulis. Semoga skripsi ini dapat memberikan informasi yang berguna dan bermanfaat bagi pembaca dan penulis.

Jakarta, 12 Juli 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN .....	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS .....	i
ABSTRAK .....	v
ABSTRACT .....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Fokus Penelitian .....	6
C. Rumusan Masalah .....	6
D. Tujuan Penelitian .....	6
E. Manfaat Penelitian .....	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA .....	8
A. <i>Green Chemistry</i> .....	8
B. Praktikum Skala Mikro .....	10
C. Pembelajaran Kimia .....	13
D. Model pembelajaran Inkuiri .....	15
E. Karakteristik Materi Larutan Asam-Basa .....	21
F. Penelitian yang Relevan .....	25
BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....	27
A. Tujuan Operasional Penelitian .....	27
B. Subjek Penelitian .....	27
C. Tempat dan Waktu Penelitian .....	27
D. Metode Penelitian .....	28
E. Prosedur Penelitian .....	28
F. Teknik Pengumpulan Data .....	30
G. Teknik Analisis Data .....	31
H. Teknik Keabsahan Data .....	34
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....	36

A. Penggunaan Praktikum <i>Microscale</i> dengan Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Termodifikasi.....	39
B. Analisis Pemahaman Prinsip <i>Green Chemistry</i> .....	80
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	120
A. Kesimpulan.....	120
B. Saran.....	120
DAFTAR PUSTAKA.....	123
LAMPIRAN.....	128





## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Prinsip <i>Green Chemistry</i> Menurut Anastas (Paristiowati et al., 2020).....	9
Tabel 2. Sintaks Model Pembelajaran Inkuiri Bebas Termodifikasi .....	20
Tabel 3. Kompetensi Dasar Materi Kimia Hijau .....	23
Tabel 4. Kompetensi Dasar Materi Larutan Asam-Basa .....	23
Tabel 5. Dimensi Pengetahuan dan Level Kognitif .....	24
Tabel 6. Dimensi Proses Psikomotor .....	24
Tabel 7. Alokasi Waktu Penelitian.....	27
Tabel 8. Langkah Pembelajaran dalam Penelitian .....	29
Tabel 9. Kategori Pemahaman Prinsip.....	33
Tabel 10. Penyebaran Butir Soal Tes Kuesioner Terbuka .....	81
Tabel 11. Kategori Pemahaman dan Keterangannya .....	82
Tabel 12. Hasil Analisis Jawaban Kuesioner Terbuka <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i> .....	83
Tabel 13. Persentase Kategori Pemahaman per Indikator <i>Pre-test</i> .....	85
Tabel 14. Persentase Kategori Pemahaman per Indikator <i>Post-test</i> .....	85



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Contoh Peralatan Praktikum Skala Mikro – Indikator pH .....	12
Gambar 2. Tiga Tingkat Representasional (Johnston, 1991).....	14
Gambar 3. Model Analisis Data Interaktif Miles & Huberman.....	33
Gambar 4. SMAN 58 Jakarta.....	36
Gambar 5. PPT Kegiatan Pra-Laboratorium.....	40
Gambar 6. Contoh Permasalahan Lingkungan yang Dipaparkan .....	41
Gambar 7. Rumusan Masalah pada Kegiatan Pra-Laboratorium.....	42
Gambar 8. Kondisi Diskusi dalam Sintaks Merumuskan Hipotesis .....	43
Gambar 9. Kondisi Peserta Didik ketika Menyampaikan Hipotesis.....	43
Gambar 10. Kondisi Diskusi dalam Sintaks Mengumpulkan Data.....	46
Gambar 11. Langkah Percobaan Pembuatan Indikator Alami yang Disusun Peserta Didik .....	47
Gambar 12. Langkah Percobaan dengan Skala Mikro yang Disusun Peserta Didik .....	48
Gambar 13. Kondisi Peserta Didik ketika Memaparkan Rancangan Percobaan .....	48
Gambar 14. Rancangan Daftar Alat dan Bahan oleh Peserta Didik.....	49
Gambar 15. Kondisi Sintaks Orientasi dan Merumuskan Masalah pada Kegiatan Lab Dan Pasca-Lab.....	52
Gambar 16. Alat dan Bahan Tambahan yang Disiapkan Peserta Didik.....	53
Gambar 17. Alat dan Bahan yang Digunakan pada Praktikum.....	56
Gambar 18. Dokumentasi Langkah Menghaluskan Bahan dalam Pembuatan Indikator Alami .....	56
Gambar 19. Kondisi Lanjutan Percobaan Pembuatan Indikator Alami .....	57
Gambar 20. Kondisi Peserta Didik ketika Latihan Meneteskan Mikropipet pada Lab Top- 5 .....	59
Gambar 21. Kondisi Peserta didik ketika Melakukan Kalibrasi Pipet.....	59
Gambar 22. Hasil Kalibrasi Tetesan dan Variasi Jumlah Tetesan Larutan Campuran Peserta Didik.....	61
Gambar 23. Dokumentasi Langkah Menguji Berbagai Macam Indikator pada Larutan Campuran.....	61
Gambar 24. Hasil Percobaan Peserta Didik dalam Penentuan Trayek Perubahan Warna	62
Gambar 25. Hasil Percobaan Peneliti dalam Penentuan Trayek Perubahan Warna .....	62
Gambar 26. Hasil Pengamatan Peserta Didik pada Percobaan Penentuan Trayek Perubahan Warna Berbagai Indikator .....	63
Gambar 27. Contoh Rancangan Percobaan Identifikasi Suatu Larutan Asam-Basa.....	64
Gambar 28. Hasil Pengamatan Peserta Didik dalam Percobaan Penentuan Sifat Larutan Asam-Basa pada Berbagai Sampel .....	65
Gambar 29. Dokumentasi Percobaan Penentuan Sifat Larutan Asam-Basa pada Berbagai Sampel .....	65
Gambar 30. Contoh Rancangan Percobaan Identifikasi Suatu Larutan Asam-Basa.....	66
Gambar 31. Hasil Percobaan Peserta Didik untuk Titrasi Asam-Basa .....	66
Gambar 32. Dokumentasi Percobaan Titrasi Asam-Basa .....	67
Gambar 33. Hasil Perhitungan Konsentrasi HCl Kelompok 3 .....	67
Gambar 34. Hasil Perhitungan Konsentrasi HCl Kelompok 2 .....	68
Gambar 35. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip <i>Green Chemistry</i> pada Setiap Indikator pada saat <i>Pre-test</i> .....	84

Gambar 36. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip <i>Green Chemistry</i> pada Setiap Indikator pada saat <i>Post-test</i> .....	85
Gambar 37. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip <i>Green Chemistry</i> Secara Umum .....	89
Gambar 38. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Pencegahan” pada <i>Green Chemistry</i> .....	94
Gambar 39. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Meminimalisasi Bahaya dari Bahan Kimia” pada <i>Green Chemistry</i> .....	99
Gambar 40. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Desain Produk Bahan Kimia Aman” pada <i>Green Chemistry</i> .....	103
Gambar 41. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Pelarut Aman” pada <i>Green Chemistry</i> .	107
Gambar 42. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Penggunaan Bahan Baku Terbarukan” pada <i>Green Chemistry</i> .....	110
Gambar 43. Grafik Hasil Pemahaman Prinsip “Meminimalkan Potensi Kecelakaan” pada <i>Green Chemistry</i> .....	114





## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	128
Lampiran 2. Contoh Praktikum <i>Microscale</i> .....	136
Lampiran 3. Tes Kuesioner Terbuka Pra-Laboratorium ( <i>Pre-test</i> ).....	139
Lampiran 4. Tes Kuesioner Terbuka Pasca-Laboratorium ( <i>Post-test</i> ).....	141
Lampiran 5. Instrumen Wawancara Awal dan Akhir .....	144
Lampiran 6. Reflektif Jurnal .....	147
Lampiran 7. Lembar Observasi .....	149
Lampiran 8. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian.....	155
Lampiran 9. Rubrik dan Kisi-Kisi Tes Kuesioner .....	156
Lampiran 10. Lembar Hasil Validasi Instrumen Tes .....	163
Lampiran 11. Data Analisis Hasil Tes Kuesioner.....	174
Lampiran 12. Koding dan Hasil <i>Inter Rater Agreement</i> .....	180
Lampiran 13. Perhitungan Hasil <i>Inter Rater Agreement</i> .....	206
Lampiran 14. <i>Member Checking</i> .....	212

