PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA DI KELAS XI MAN 2 ACEH UTARA

SKRIPSI

Diajukan Oleh

CHAIRUL RIJAL
NIM: 140208057
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2018M/1439H

PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA *MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA* DI KELAS XI MAN 2 ACEH UTARA

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh :

CHAIRUL RIJAL
NIM. 140208057
Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh :

Pembimbing I,

Dr. Mujakir, M.Pd.Si
NIP. 197703052009121004

Pembimbing II,

Anjar Purba Asmara, M.Sc
NIP. 198509092014031002

PENGARUH MODEL *DISCOVERY LEARNING* TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA PADA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA DI KELAS XI MAN 2 ACEH UTARA

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus
serta Diterima Sebagai Salah Satu Beban Studi Program Sarjana (S-1)
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal: Minggu, 1 Juli 2018 / 17 Syawwal 1439 H

Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi

Ketua,

Dr. Mujakir, M.Pd.Si
NIP.197703052009121004

Sekretaris,

Rahmat Grafiddin, S.Pd.I

Penguji I,

M. Ridwan Harahap, M.Si
NIP. 198611272014031003

Penguji II

Reni Silvia Nasution, M.Si
NIP. 198902222014032005

Mengetahui,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh

Dr. Mujiburrahman, M. Ag.
NIP. 197109082001121001

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Chairul Rijal
NIM	:	140208057
Prodi	:	PKM
Fakultas	:	Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi	:	Pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan memper tanggung jawabkan.
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain.
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila dikemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat di pertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 1 Juli 2018
Yang Menyatakan

(Chairul Rijal)

ABSTRAK

Nama	: Chairul Rijal
NIM	: 140208057
Fakultas/Prodi	: Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia
Judul	: pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara
Tanggal Sidang	: 1 Juli 2018
Tebal Skripsi	: 69 Halaman
Pembimbing I	: Dr. Mujakir, M.Pd.Si
Pembimbing II	: Anjar Purba Asmara, M,Sc
Kata Kunci	: Model *discovery learning*, keterampilan proses sains, larutan asam dan basa, respon.

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Aceh Utara tentang pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa yang dilatar belakangi oleh kurangnya kegiatan eksperimen sehingga keterampilan proses sains siswa menjadi rendah. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui keterampilan proses sains dan respon siswa setelah menggunakan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa. Metode penelitian yang digunakan adalah *true-experimental* dengan bentuk desain ***one-group pretest-posttest design***. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA 1 MAN 2 Aceh Utara dengan jumlah 27 siswa. Hasil keterampilan proses sains dianalisis dengan menggunakan uji r diperoleh $r_{hitung} = 0,55 > r_{tabel} = 0,381$. Hasil uji koefisien determinasi yaitu 0,3025 menunjukan variabel *discovery learning* 30,25% dapat menjelaskan variabel keterampilan proses sains. Hasil uji *t* di peroleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 3,27 > 2,060. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa ada pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara. Hasil persentase rata-rata respon siswa yaitu 90,74% sangat setuju terhadap penggunaan model *discovery learning*.

KATA PENGANTAR

بسم الله الرحمن الرحيم

Puji dan syukur penulis ucapkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Shalawat serta salam penulis sampaikan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah menuntun umat manusia dari masa kebodohan (jahiliyah) ke masa yang berpola fikir islamiyah dan beriilmu pengetahuan.

Alhamdulillah berkat petunjuk dan hidayah-Nya, penulis telah selesai menyusun skripsi ini untuk memenuhi dan melengkapi syarat-syarat guna mencapai gelar Sarjana pada program studi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh dengan judul pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terwujud tanpa bantuan dari berbagai pihak, maka pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih yang kepada:

1. Bapak Dr. Mujiburrahman, M.Ag selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruf staf-stafnya.
2. Bapak Dr. Azhar Amsal, M.Pd selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia, sekretaris Prodi Pendidikan Kimia beserta seluruh staf-stafnya.

3. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si selaku pembimbing I dan Bapak Anjar Purba Asmara, M.Sc selaku pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing penulis dalam menyelesaikan karya tulis ini.
4. Kepala Sekolah MAN 2 Aceh Utara dan dewan guru yang telah mengizinkan dan membantu menyukseskan penelitian ini.
5. Bapak Safrijal M.Pd, Bapak Haris Munandar, M.Pd, dan Ibu Khadijah S.T selaku validator yang telah membantu penulis dalam validasi instrumen.
6. Ibu Ir. Amna Emda M.Pd selaku penasehat akademik yang telah membimbing penulis dalam perkuliahan.
7. Ayahanda dan ibunda tercinta beserta seluruh keluarga yang turut memberikan semangat dan dukungan kepada penulis dalam menyelasikan skripsi.

Sesungguhnya penulis tidak sanggup membalas semua kebaikan dan dorongan semangat yang telah Bapak dan Ibu serta kawan-kawan berikan. Semoga Allah SWT membalas semua kebaikan ini.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun kesempurnaan bukanlah milik manusia, jika terdapat kesalahan dan kekurangan, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran sebagai perbaikan di masa yang akan datang.

Banda Aceh, 1 Juli 2018

Penulis,

Chairul Rijal

DAFTAR ISI

LEMBARAN JUDUL
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
LEMBAR PENGESAHAN SIDANG
LEMBAR PENGESAHAN KEASLIAN
ABSTRAK v
KATA PENGANTAR vi
DAFTAR ISI viii
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR LAMPIRAN xii

BAB I : PENDAHULUAN
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Rumusan Masalah 5
C. Tujuan Penelitian 5
D. Hipotesis Penelitian 5
E. Manfaat Penelitian 6
F. Definisi Operasional 6

BAB II : LANDASAN TEORITIS
A. Model Discovery Learning 9
B. Keterampilan Proses Sains 13
C. Pembelajaran Larutan Asam dan Basa 19
D. Penelitian Yang Relevan 30

BAB III : METODE PENELITIAN
A. Rancangan Penelitian 33
B. Populasi dan Sampel Penelitian 34
C. Instrumen Pengumpulan Data 34
D. Teknik Pengumpulan Data 38
E. Teknik Analisis Data 41

BAB IV : HASIL PENELTIAN DAN PEMBAHASAN
A. Hasil Penelitian 47
   1. Penyajian data 47
   2. Pengolahan data 50
   3. Interpretasi data 55
B. Pembahasan/Diskusi Hasil Penelitian 57
   1. Hasil tes keterampilan proses sains 57
   2. Hasil respon siswa 62

BAB V : PENUTUP
A. Kesimpulan 65
B. Saran 65

DAFTAR PUSTAKA 67
LAMPIRAN-LAMPIRAN 70
DAFTAR RIWAYAT HIDUP 172

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Reaksi asam basa menurut lewis 22
Gambar 2.2 : Reaksi asam basa menurut lewis 23
Gambar 4.1 : Hasil rata-rata *pretest* dan *posttest* 56
Gambar 4.2 : Persentase rata-rata siswa respon siswa.....57
Gambar 4.3 : Aktivitas keterampilan proses sains siswa 61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 : Jangkauan warna beberapa indikator 29
Tabel 3.1 : Hasil uji validitas instrumen.....36
Tabel 3.2 : Kriteria reliabilitas butir soal 37
Tabel 3.3 : Hasil uji reliabilitas 37
Tabel 3.4 : Kisi-kisi instrumen soal keterampilan proses sains 39
Tabel 3.5 : Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi 43
Tabel 3.6 : Kategori keterampilan proses sains 45
Tabel 3.7 : Kategori respon siswa 46
Tabel 4.1 : Daftar nilai *pretest* dan *posttest* siswa 47
Tabel 4.2 : Daftar nilai persentase respon siswa 48
Tabel 4.3 : Hasil uji normalitas 51
Tabel 4.4 : Hasil uji homogenitas data *pre-test* dan *post-test* 52
Tabel 4.5 : Data *pretest* dan *posttest* 52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Surat keputusan Dekan tentang pembimbing skripsi mahasiswa dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry....70
Lampiran 2 : Surat permohonan keizinan untuk mengadakan penelitian dari Kementerian Agama kabupaten Aceh Utara....71
Lampiran 3 : Surat keterangan telah melakukan penelitian dari MAN 2 Aceh Utara....72
Lampiran 4 : Silabus....73
Lampiran 5 : Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)....77
Lampiran 6 : Lembar kerja peserta didik....99
Lampiran 7 : Lembar observasi aktivitas siswa....133
Lampiran 8 : Hasil observasi aktivitas siswa....136
Lampiran 9 : Kisi-kisi soal keterampilan proses sains....138
Lampiran 10 : Jawaban dan pedoman penilaian tes KPS....142
Lampiran 11 : Soal *pretest* KPS....150
Lampiran 12 : Soal *posttest* KPS....153
Lampiran 13 : Kunci jawaban *pretest* dan *posttest* KPS....156
Lampiran 14 : Angket respon siswa....160
Lampiran 15 : Hasil respon siswa....162
Lampiran 16 : Dokumentasi....168

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Keberhasilan suatu proses pendidikan sangat dipengaruhi oleh pembelajaran yang berlangsung. Pembelajaran adalah suatu proses yang rumit karena tidak sekedar menyerap informasi dari guru tetapi melibatkan berbagai kegiatan dan tindakan yang harus dilakukan untuk mendapat hasil belajar yang baik.

Belajar merupakan proses manusia untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan dan sikap. Proses belajar adalah serangkaian aktivitas yang terjadi pada pusat saraf individu yang belajar. Keseluruhan proses belajar hanya dapat diamati jika ada perubahan perilaku dari seseorang yang berbeda dengan sebelumnya, baik dalam aspek kognitif, afektif maupun psikomotorik. Perubahan-perubahan tersebut akan membantu manusia dalam pemecahan masalah dan penyesuaian diri dengan lingkungannya.

Salah satu upaya untuk menghasilkan perubahan perilaku peserta didik pada aspek kognitif, afektif dan psikomotorik di bidang sains adalah dengan pembelajaran kimia di sekolah. Kimia sebagai cabang dari sains, berkenaan dengan kajian-kajian tentang struktur dan komposisi materi, perubahan yang dapat dialami materi dan fenomena-fenomena yang menyertai perubahan materi. Belajar ilmu kimia tidak hanya bertujuan menemukan zat-zat kimia yang langsung bermanfaat bagi kesejahteraan manusia belaka, akan tetapi ilmu kimia dapat pula memenuhi keinginan seseorang untuk memahami alam, menanamkan metode

ilmiah, mengembangkan kemampuan dalam mengajukan gagasan-gagasan, memupuk ketekunan dan ketelitian kerja. Dengan belajar kimia, peserta didik akan memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan ataupun eksperimen.

Ilmu kimia dapat dipandang sebagai proses dan produk. Oleh karena itu, pembelajaran kimia tidak boleh mengesampingkan proses ditemukannya konsep. Kimia sebagai produk meliputi sekumpulan pengetahuan yang terdiri atas fakta-fakta, konsep-konsep dan prinsip-prinsip kimia. Kimia sebagai proses meliputi keterampilan-keterampilan dan sikap-sikap yang dimiliki oleh para ilmuwan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan. [1] Keterampilan-keterampilan inilah yang disebut keterampilan proses sains.

Keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia melibatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik. Kemampuan kognitif (*minds on*) terbentuk karena dalam pembelajaran peserta didik berpikir, kemampuan psikomotor (*hands on*) terbentuk karena peserta didik terlibat dalam menggunakan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat, dan kemampuan afektif (*hearts on*) terbentuk karena peserta didik berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Jenis-jenis keterampilan proses meliputi: melakukan pengamatan (observasi), menafsirkan pengamatan (interpretasi), mengelompokkan, meramalkan (prediksi), berkomunikasi,

[1] Badan Standar Nasional Pendidikan. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*, (Jakarta: BSNP, 2006), h. 177.

berhipotesis, merencanakan percobaan atau penelitian, menerapkan konsep atau prinsip, mengajukan pertanyaan, serta menggunakan alat dan bahan.[2]

Hasil observasi di MAN 2 Aceh Utara didapatkan bahwa pelaksanaan pembelajaran kimia yang telah dilaksanakan menunjukan hanya sedikit siswa yang aktif. Pada proses pembelajaran guru lebih banyak menerangkan pada saat menyampaikan materi, yang disertai dengan tanya jawab dan pemberian tugas, dimana sebagian besar waktu belajar peserta didik dihabiskan dengan mendengarkan ceramah guru dan mencatat materi. Selain itu kegiatan praktikum atau kegiatan yang menunjang keterampilan siswa jarang dilaksanakan, hal ini dapat menyebabkan keterampilan proses sains pada siswa tidak berkembang. Sehingga siswa tidak terampil dalam melakukan observasi, klasifikasi, interpretasi data, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merencanakan percobaan, menggunakan alat dan bahan, menerapkan konsep dan berkomunikasi. Akibatnya, siswa sulit dalam menerapkan konsep sains dalam kehidupan sehari-hari.

Permasalahan yang ada dalam pembelajaran tersebut diharapkan dapat teratasi dengan penggunaan model *discovery learning*. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model *discovery* menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu melalui keterlibatan siswa secara aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep, prinsip-prinsip dan guru mendorong siswa untuk memiliki

[2] Nuryani Y Rustaman, dkk., *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Cet. I, (Malang: Universitas Negeri Malang, 2005), h. 17-18.

pengalaman yang memungkinkan mereka menemukan prinsip untuk diri mereka sendiri.[3]

Peneliti terdahulu telah banyak meneliti terkait model pembelajaran *discovery learning*. Nurdin Muhammad melaporkan bahwa: 1) model *discovery learning* dapat meningkatkan kemampuan representasi matematis dan percaya diri siswa 2) kemampuan serta peningkatan kemampuan representasi matematis dan percaya diri siswa yang mendapat pembelajaran dengan model *discovery learning* lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran konvensional 3) terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dengan percaya diri dengan kategori tinggi.[4] Muhammad Kadri dan Meika Rahmawati juga melaporkan bahwa model *discovery learning* memberikan pengaruh yang signifikasi dari pada pembelajaran konvensional dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi pokok suhu dan kalor.[5]

Sehubungan dengan latarbelakang masalah di atas, judul penelitian ini adalah pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

---

[3] M. Hosnan, *Pendekatan Saintifik dan Konstektual Dalam Pembelajaran Abad 21*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), h. 280.

[4] Nurdin Muhammad, "Pengaruh Metode Discovery Learning untuk Meningkatkan Representasi Matematis dan Percaya Diri Siswa". *Jurnal Pendidikan Universitas Garut*, Vol. 09, No. 01, 2016, h.9-22.

[5] Muhammad Kadri dan Meika Rahmawati, "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu Dan Kalor". *Jurnal Ikatan Alumni Universitas Negeri Medan*, vol.1, No.1, oktober 2015, h. 29-33.

B. Rumusan masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan yaitu:

1. Apakah terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa?
2. Bagaimanakah respon siswa terhadap penggunaan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah adapun tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa.
2. Untuk mengetahui respon siswa terhadap penggunaan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

D. Hipotesis penelitian

Hipotesis adalah suatu jawaban yang bersifat sementara terhadap masalah yang akan diteliti. Berdasarkan rumusan masalah di atas maka dapat dirumuskan hipotesis dalam penelitian ini;

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

H_a: Terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

E. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini terdiri dari dua dimensi, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Manfaat teoritis adalah materi yang disampaikan oleh guru dapat lebih mudah di pahami oleh siwa dengan menggunakan model *discovery learning*.

Manfaat secara praktis adalah manfaat yang dapat di pakai langsung:

1. Manfaat bagi guru:
   a. Memberikan informasi mengenai model pembelajaran *discovery learning.*
   b. Sebagai alternatif bagi guru dalam pembelajaran kimia untuk upaya peningkatan Keterampilan Proses Sains siswa.
2. Manfaat bagi siswa:
   a. Dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3. Manfaat bagi sekolah:
   a. Dapat memberikan masukan bagi sekolah dalam rangka perbaikan sistem pembelajaran kimia dan sebagai bentuk inovasi pembelajaran yang dapat diterapkan pada mata pelajaran lain.

F. Definisi Operasional

Untuk mempermudah pemahaman maka di definisaikan istilah-istilah penting berikut yang menjadi pokok utama dalam penelitian ini yaitu:

1. Model *Discovery Learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang di peroleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidah mudah dilupakan siswa. Dengan belajar penemuan, anak juga bisa belajar berfikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapi.[6]
2. Keterampilan proses sains adalah suatu proses yang mampu mengembangkan sejumlah keterampilan tertentu pada diri peserta didik agar mereka mampu memproses informasi sehingga ditemukan hal-hal yang baru yang bermanfaat baik berupa fakta, konsep, sikap dan nilai.[7]
3. Hasil belajar adalah terjadinya perubahan tingkah laku misalnya dari tidak tahu menjadi tahu dan tidak mengerti menjadi mengerti.[8] Hasil belajar adalah kemampuan kemampuan yang dimiliki siswa setelah ia menerima pengalaman belajar sehingga terjadinya peningkatan dan pengembangan yang lebih baik sebelumnya yang tidak tahu menjadi tahu.
4. Asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari hari. Secara umum zat-zat yang mengandung asam berasa asam, misalnya asam sitrat pada jeruk, asam cuka pada cuka makan, serta asam benzoat yang digunakan sebagai pengawet makanan. Basa merupakan senyawa yang mempunyai sifat licin, rasa pahit dan jenis

[6] M. Hosnan, *Pendekatan Saintifik*…, h. 282.
[7] Conny semiawan, dkk. *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*, (Jakarta: Gramedia, 1985), h. 18
[8] Oemar hamalik, *Proses Belajar Mengajar*, (Jakarta: PT.Bumi Aksara, 2001) h. 20.

basa tertentu bersifat *caustic* atau membakar, misalnya natrium hidroksida atau soda api.[9]

[9] Unggul sudarmo, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, (Jakarta: Erlangga, 2013) h. 180.

BAB II

LANDASAN TEORETIS

A. Model Discovery Learning

Penemuan (*discovery*) merupakan suatu model pembelajaran yang dikembangkan berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model ini menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu, melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Menurut Wilcox dalam pembelajaran dengan penemuan, siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman dan melakukan percobaan yang memungkinkan mereka menemukan prinsip-prinsip untuk diri mereka sendiri.

Pengertian *discovery learning* menurut Jerome Bruner adalah metode belajar yang mendorong siswa untuk mengajukan pertanyaan dan menarik kesimpulan dari prinsip-prinsip umum praktis contoh pengalaman. Hal yang menjadi dasar ide J. Bruner ialah pendapat dari Piaget yang menyatakan bahwa anak harus berperan secara aktif di dalam belajar di kelas.

Pembelajaran *discovery learning* adalah suatu model untuk mengembangkan cara belajar siswa aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang diperoleh akan setia dan tahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan siswa. Dengan belajar penemuan, anak juga bisa belajar berfikir analisis dan mencoba memecahkan sendiri problem yang dihadapi.

Di dalam proses belajar, Bruner mementingkan partisipasi aktif dari tiap peserta didik, dan mengenal dengan baik adanya perbedaan kemampuan. Untuk menunjang proses belajar, perlu lingkungan yang memfasilitasi rasa ingin tahu peserta didik pada tahap eksplorasi. Lingkungan ini dinamakan *discovery learning environment*, yaitu lingkungan dimana peserta didik dapat melakukan eksplorasi, penemuan penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang sudah diketahui. Lingkungan seperti ini bertujuan agar peserta didik dalam proses belajar berjalan dengan baik dan lebih kreatif.[10]

1. Sintaks model *discovery learning*

Menurut Syah, pelaksanaan model *discovery learning* yang harus dilaksanakan dalam proses pembelajaran meliputi:

a. *Stimulation* (stimulasi atau pemberian rangsangan)

Dalam tahap ini pelajar dihadapkan pada sesuatu yang menimbulkan kebingungannya, kemudian dilanjutkan untuk tidak memberi generalisasi, agar timbul keinginan untuk menyelidiki sendiri. Disamping itu, guru dapat memulai kegiatan PBL dengan mengajukan pertanyaan, anjuran membaca buku, dan aktivitas belajar lainnya yang mengarah pada persiapan pemecahan masalah. Stimulasi pada tahap ini berfungsi untuk menyediakan kondidi interaksi belajar yang dapat mengembangkan dan membantu peserta didik dalam mengeksplorasi bahan.

[10] M. Hosnan, *Pendekatan Saintifik*…, h. 280-283.

b. *Problem statement* (pernyataan atau identifikasi masalah)

Setelah dilakukan stimulasi, langkah selanjutnya adalah guru memberi kesempatan pada peserta didik atau mengidentifikasi sebanyak mungkin agenda agenda masalah yang relevan dengan bahan pelajaran, kemudian salah satunya dipilih dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis (jawaban sementara atas pertanyaan masalah).

c. *Data collection* (pengumpulan data)

Siswa mengumpulkan informasi yang relevan pada saat kegiatan eksplorasi berlangsung untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis. Pada tahap ini, berfungsi untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan benar tidaknya hipotesis.

d. *Data processing* (pengolahan data)

Pengolahan data merupakan kegiatan mengolah data dan informasi yang telah diperoleh para peserta didik baik melalui wawancara, observasi dan sebagainya. Selanjutnya ditafsirkan, dan semuanya diolah, diacak, diklasifikasikan, ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu serta ditafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu. *Data processing* disebut juga dengan pengkodean (*coding*)/kategorisasi yang berfungsi sebagai pembentukan konsep dan generalisasi.

e. *Verification* (pembuktian)

Tahap ini peserta didik melakukan pemeriksaan secara cermat untuk membuktikan benar atau tidaknya hipotesis-hipotesis yang di tetapkan dengan temuan alternatif, dihubungkan dengan hasil *data*

processing. Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran atau informasi yang ada, pernyataan atau hipotesis yang telah dirumuskan terdahulu itu kemudian dicek, apakah terjawab atau tidak, apakah terbukti atau tidak.

f. *Generalization* (menarik kesimpulan atau generalisasi)

Tahap generalisasi/menarik kesimpulan adalah proses menarik sebuah kesimpulan yang dapat dijadikan prinsip umum dan berlaku untuk semua kejadian atau masalah yang sama, dengan menghasilkan hasil verifikasi. Berdasarkan hasil verifikasi, maka dirumuskan prinsip-prinsip yang mendasari generalisasi. Setelah menarik kesimpulan peserta didik harus memperhatikan proses generalisasi yang menekankan pentingnya penguasaan pelajaran atau makna dan kaidah atau prinsip-prinsip yang luas yang mendasari pengalaman seseorang, serta pentingnya proses pengaturan dan generalisasi dari pengalaman pengalaman itu.[11]

2. Langkah persiapan model *discovery learning*

a. Menentukan tujuan pembelajaran.
b. Melakukan identifikasi karakteristik peserta didik (kemampuan awal, minat, gaya belajar, dan sebagainya).
c. Memilih materi pelajaran yang akan dipelajari.
d. Menentukan topik-topik yang harus dipelajari peserta didik secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi).
e. Mengembangkan bahan bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas, dan sebagainya untuk dipelajari peserta didik.

[11] M. Hosnan, *Pendekatan Saintifik*…, h. 289-291.

f. Mengatur topik-topik pelajaran dari yang sederhana ke kompleks, dari yang konkret ke abstrak, atau dari tahap enaktif, ikonik sampai ke simbolik.

g. Melakukan penilaian proses dan hasil belajar peserta didik.

B. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian keterampilan proses sains

Keterampilan proses sains (KPS) adalah pendekatan yang mengarahkan bahwa untuk menemukan pengetahuan memerlukan suatu keterampilan mengamati, melakukan eksperimen, menafsirkan data mengomunikasikan gagasan dan sebagainya. Keterampilan-keterampilan tersebut dapat digunakan menemukan pengetahuan alam yang kemudian disebut keterampilan proses IPA.

Keterampilan proses sains adalah semua keterampilan yang diperlukan untuk memperoleh, mengembangkan, dan menerapkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori IPA, baik berupa keterampilan mental, keterampilan fisik (*manual*) maupun keterampilan social. KPS terdiri atas keterampilan-keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*). Keterampilan-keterampilan dasar meliputi enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengomunikasikan. Sedangkan keterampilan-keterampilan terintegrasi terdiri atas: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis

penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian dan melaksanakan eksperimen.

Keterampilan proses melibatkan keterampilan-keterampilan kognitif atau intelektual, manual dan sosial. Keterampilan kognitif atau intelektual terlibat karena dengan melakukan keterampilan proses siswa menggunakan pikirannya. Keterampilan manual jelas terlibat dalam keterampilan proses karena mungkin mereka melibatkan penggunaan alat dan bahan, pengukuran, penyusunan atau perakitan alat. Dengan keterampilan sosial dimaksudkan bahwa mereka berinteraksi dengan sesamanya dalam melaksanakan kegiatan belajar-mengajar. Rangkaian keterampilan proses menurut Rustaman antara lain mengamati, menggolongkan, menafsirkan, meramalkan, menerapkan, merencanakan penelitian, dan mengkomunikasikan.

Diungkapkan pula oleh Conny Semiawan bahwa keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan kemampuan yang mendasar yang dimiliki, dikuasai dan diaplikasikan dalam suatu kegiatan ilmiah sehingga para ilmuwan berhasil menemukan sesuatu yang baru. Dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproses perolehan, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.

2. Jenis-Jenis Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses yang dikembangkan dalam kegiatan praktikum meliputi:[12]

[12] Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan …,* h. 17.

a. Observasi

Observasi atau pengamatan meupakan keterampilan sains yang mendasar. Dalam observasi kita dituntut untuk menggunakan seluruh indera, untuk melihat, mendengar, merasa, mengecap, dan mencium. Kegitan yang berhubungan dengan observasi meliputi penghitungan, pengukuran, klasifikasi dan hubungan ruang waktu.

b. Pembuatan hipotesis

Hipotesis adalah suatu perkiraan yang beralasan untuk menerangkan suatu kejadian atau pengamatan tertentu. Pada saat melakukan kerja ilmiah, seorang ilmuwan biasanya membuat hipotesis yang kemudian diuji melalui eksperimen.

c. Perencanaan penelitian/eksperimen

Eksperimen adalah usaha menguji atau mengetes melalui penyelidikan praktis. Ketika merencanakan penelitian, kita perlu menentukan alat dan bahan yang akan digunakan, objek yang akan diteliti, faktor atau variabel yang perlu diperhatikan, kriteria keberhasilan, cara dan langkah kerja, serta bagaimana mencatat dan mengolah data untuk menarik kesimpulan.

d. Pengendalian variabel

Variabel adalah faktor yang berpengaruh. Pengendalian variabel adalah suatu aktivitas yang dipandang sulit, namun sebenarnya tidak

sesulit seperti yang dibayangkan, yang penting adalah bagaimana guru melatih peserta didik untuk mengontrol dan memperlakukan variabel.

e. Interpretasi data

Interpretasi data artinya menafsirkan data yang sudah didapatkan. Data yang dikumpulkan melalui observasi, penghitungan, pengukuran, eksperimen, dapat dicatat atau disajikan dalah bentuk tabel, grafik, histogram atau diagram.

f. Kesimpulan sementara (inferensi)

Guru melatih peserta didik dalam menyusun suatu kesimpulan sementara dalam proses penelitian yang dilakukan. Pertama-tama data dikumpulkan, kadang-kadang melalui eksperimen terlebih dahulu, lalu dibuat kesimpulan sementara berdasarkan informasi yang dimiliki sampai suatu waktu tertentu. Kesimpulan tersebut bukan merupakan kesimpulan sementara yang dapat diterima sampai pada saat itu.

g. Peramalan

Para ilmuwan sering membuat ramalan atau prediksi berdasarkan hasil observasi, pengukuran, atau penelitian yang memperlihatkan kecenderungan gejala tertentu.

h. Penerapan (aplikasi)

Guru melatih siswa untuk menerapkan konsep yang telah dikuasai untuk memecahkan masalah tertentu, atau menjelaskan suatu peristiwa baru dengan menggunakan konsep yang telah dimiliki.

i. Komunikasi

Setelah menemukan hasil penelitian, kita dituntut untuk menyampaikannya kepada orang lain. Bentuk komunikasinya berupa laporan penelitian**,** membuat paper, jurnal atau dapat dikomunikasikan secara lisan.

3. Indikator keterampilan proses sains

Nuryani menjelaskan indikator kegiatan siswa dalam setiap tahap keterampilan proses sains, yaitu:[13]

a. Mengamati/Observasi
    1) Menggunakan sebanyak mungkin indera
    2) Mengumpulkan/ menggunakan fakta yang relevan
b. Mengelompokan/Klasifikasi
    1) Mencatat setiap pengamatan secara terpisah
    2) Mencari perbedaan, persamaan
    3) Mengontraskan ciri-ciri
    4) Membandingkan
    5) Mencari dasar pengelompokan atau penggolongan
    6) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
c. Menafsirkan/Interpretasi
    1) Menghubungkan hasil-hasil pengamatan
    2) Menemukan pola dalam suatu seri pengamatan
    3) Menyimpulkan

[13] Nuryani Y Rustaman, dkk., *Strategi Belajar …,* h. 86.

d. Meramalkan/Prediksi

1) Menggunakan pola-pola hasil pengamatan
2) Mengemukakan apa yang mungkin terjadi pada keadaan yang belum diamati

e. Mengajukan Pertanyaan

1) Bertanya apa, bagaimana dan mengapa
2) Bertanya untuk meminta penjelasan
3) Mengajukan pertanyaan yang berlatar belakang hipotesis

f. Melakukan hipotesis

1) Mengetahui bahwa ada lebih dari satu kemungkinan penjelasan dari satu kejadian
2) Menyadari bahwa suatu penjelasan perlu diuji kebenarannya dengan memperoleh bukti lebih banyak atau melakukan cara pemecahan masalah

g. Merencanakan Percobaan/ Penelitian

1) Menentukan alat/bahan/sumber yang akan digunakan
2) Menentukan variabel/ faktor tertentu
3) Menentukan apa yang diukur, diamati, dicatat
4) Menentukan apa yang akan dilaksanakan berupa langkah kerja

h. Menggunakan Alat/ Bahan

1) Memakai alat/bahan
2) Mengetahui alasan mengapa menggunakan alat/bahan
3) Mengetahui bagaimana menggunakan alat/bahan

i. Menerapkan Konsep

1) Menggunakan konsep yang telah dipelajari dalam situasi baru
2) Menggunakan konsep pada pengalaman baru untuk menjelaskan apa yang sedang terjadi

j. Melakukan komunikasi

1) Mengubah bentuk penyajian
2) Memberikan/menggambarkan data empiris hasil percobaan atau pengamatan dengan grafik atau tabel diagram
3) Menyusun dan menyampaikan laporan secra sistematis
4) Menjelaskan hasil percobaan atau penelitian
5) Membaca grafik atau tabel atau diagram
6) Mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah atau suatu peristiwa.

C. Pembelajaran Larutan Asam dan Basa

1. Sifat asam dan basa

Asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari hari. Secara umum zat zat yang mengandung asam berasa asam, misalnya asam sitrat pada jeruk, asam cuka pada cuka makan, serta asam benzoate yang digunakan sebagai pengawet makanan. Basa merupakan senyawa yang mempunyai sifat licin, rasa pahit dan jenis basa tertentu bersifat kaustik atau membakar, misalnya natrium hidroksida atau soda api.

2. Teori asam dan basa

Sifat asam dan basa dari suatu larutan dapat dijelaskan menggunakan beberapa teori, yaitu teori asam basa *Arrhenius*, teori asam basa *Browted-Lowry*, dan teori asam basa *G.N.Lewis.*[14]

a. Teori asam basa Arrhenius

Dalam teorinya tentang penguraian (disosiasi) elektrolit, Svante Arrhenius (1984) mengajukan bahwa elektrolit yang dilarutkan di dalam air terurai menjadi ion ion. Elektrolit yang kuat akan terurai sempurna, elektrolit yang lemah hanya terurai sebagian. Suatu jenis zat yang jika terurai menghasilkan ion hidrogen (H^+) di sebut asam. Pembawa sifat asam adalah ion H^+. misalnya HCl.

$$HCl(aq) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion-ion positif (H^+) dan ion negatif sisa asam.

Basa jika terurai, maka menghasilkan ion-ion hidroksida (OH^-) sebagai Pembawa sifat basa.

$$NaOH\ (aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion OH^- dan ion positif sisa basa.

[14] Unggul sudarmo, *Kimia Untuk…,* h. 186.

b. Teori asam basa Brownsted-Lowry

Teori asam basa Brownsted-Lowry didasarkan pada transfer elektron. Asam adalah sepsies pemberi (donor) proton. Basa adalah spesies penerima (akseptor) proton.

Contoh:

$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

Asam Basa Asam konjugasi Basa konjugasi

(donor proton) (akseptor proton)

Persamaan reaksi di atas, asam (CH_3COOH) berperan sebagai donor proton dan basa (H_2O) berperan sebagai akseptor proton, membentuk asam konjugasi (H_3O^+) dan basa konjugasi (CH_3COO^-). Asam konjugasi (H_3O^+) terbentuk dari basa yang telah menerima proton dan basa konjugasi (CH_3COO^-) terbentuk dari asam yang telah melepaskan proton. CH_3COO^- adalah basa konjugasi dari CH_3COOH (demikian pula CH_3COOH adalah asam konjugasi dari CH_3COO^-). Dengan cara yang sama, H_3O^+ dan H_2O juga membentuk asam-basa konjugasi. Kesetimbangan yang tercapai dapat dipandang sebagai persaingan antara dua basa untuk mendapatkan ion hidrogen. Sebagai contoh bila amonia dilarutkan dengan air

$H_2O(l)$ + $NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq)$ + $OH^-(aq)$

Asam Basa Asam konjugasi Basa konjugasi

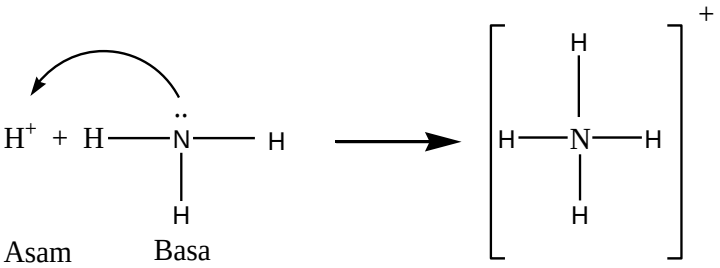
(donor proton) (akseptor proton)

Kedua basa NH_3 dan OH^- bersaing memperebutkan ion-ion hidrogen.

Beberapa molekul dan ion dapat berfungsi baik sebagai asam maupun sebagai basa tergantung dari kondisi reaksi sehingga disebut amfoter. Contoh yang paling umum adalah air itu sendiri. Air berfungsi sebagi asam dengan memberikan ion hidrogen kepada NH_3 (basa konjugat disini adalah OH^-) dan sebagai basa yang menerima ion hidrogen dari CH_3COOH (asam konjugat disini adalah H_3O^+).[15]

c. Teori asam basa lewis

Teori asam basa Lewis di dasarkan pada transfer elektron. Asam adalah spesies penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah spesies pemberi (donor) pasangan elektron. Contoh: $H^+ + NH_3 \rightarrow NH_4^+$



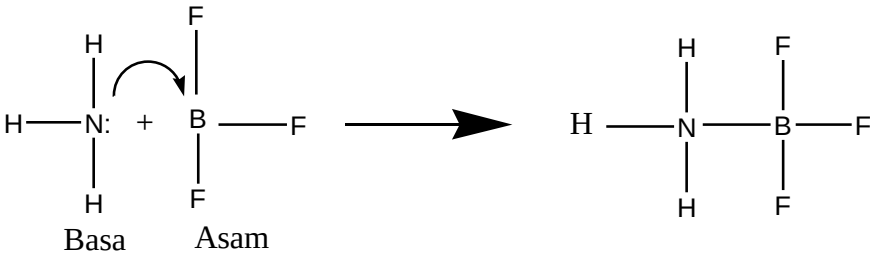
Gambar 2.1 Reaksi asam basa menurut lewis.

Konsep asam basa yang dikembangkan oleh Lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan

[15] Suminar (ed.), *Prinsip Prinsip Kimia Modern*, (Jakarta: Erlangga, 2001), h.293.

pasangan elektron didalam membentuk ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul, atau spesi yang menerima pasangan elektron di sebut sebagai asam. Dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan suatu molekul atau ion.

$NH_3 + BF_3 \rightarrow NH_3BF_3$
Basa Asam



Gambar 2.2 Reaksi asam basa menurut lewis.

Persamaan reaksi di atas, (NH_3) merupakan basa lewis yaitu menyumbangkan pasangan elektron bebas kepada BF_3, (BF_3) merupakan asam lewis atau akseptor elektron. Ikatan yang terbentuk merupakan ikatan kovalen koordinasi.

3. Kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa.

   a. Kesetimbangan air

   Air merupakan elektrolit yang sangat lemah karena sebagian kecil dari molekul air terionisasi dengan reaksi:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

Reaksi ionisasi air ini merupakan reaksi kesetimbangan sehingga berlaku hukum kesetimbangan:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

Air murni mempunyai konsentrasi yang tetap sehingga hasil kali dari konsentrasi air murni dengan K akan menghasilkan nilai yang tetap.

$$K\,[H_2O] = [H^+][OH^-] = \text{tetap}$$

Oleh karena nilai $K[\ H_2O\ ]$ tetap, tetapan kesetimbangan air dinyatakan sebagai tetapan ionisasi air dan diberi lambing K_W.

$$K_W = [H^+][OH^-]$$

b. Pengaruh asam dan basa terhadap kesetimbangan

Adanya ion H^+ yang dihasilkan oleh suatu asam dan ion OH^- yang dihasilkan oleh suatu basa dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran kesetimbangan pada reasksi kesetimbangan air:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

1). Asam kuat

Asam kuat adalah asam yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya. Jika didalam air terlarut asam kuat, misalnya HCl 0,1 M; kesetimbangan air terganggu.

$$H_2O(l) \quad \rightleftharpoons \quad H^+(aq) + OH^-(aq) \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$\begin{array}{lll} & 10^{-7}M & 10^{-7}M \\ HCl\,(l) & \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq) & \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2) \\ 0{,}1\ M & 0{,}1M & 0{,}1\ M \end{array}$$

Secara umum, apabila didalam air terdapat asam kuat (H_nA) dengan konsentrasi ion H^+ dalam asam tersebut dapat dihitung dengan cara:

$H_nA(aq) \rightarrow nH^+(aq) + A^{n-}(aq)$

a mol/L $(n \times a)$ mol/ L

$[H^+] = (n \times a)$ mol/L

Dengan : a = kemolaran asam

n = jumlah ion H^+yang dihasilkan dari ionisasi asam

2). Basa kuat

Basa kuat yaitu senyawa basa yang dalam larutannya terion seluruhnya menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa kuat merupakan reaksi berkesudahan. Secara umum, ionisasi basa kuat dirumuskan sebagai berikut.

$L(OH)_n(aq) \rightarrow L^{n+}(aq) + nOH^-(aq)$

b mol/L $(n \times b)$ mol/ L

$[OH^-] = (n \times b)$ mol/L

Dengan : b = kemolaran asam

n = jumlah ion OH^-yang dihasilkan dari ionisasi basa

3). Asam lemah

Menurut Arrhenius asam lemah adalah asam yang didalam larutannya hanya sedikit terionisasi atau mempunyai derajat ionisasi yang kecil. Reaksi ionisasi pada asam lemah merupakan reaksi kesetimbangan ionisasi, misalnya untuk asam HA:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

Tetapan ionisasi pada asam lemah diberi lambang K_a:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Dari persamaan ionisasi asam:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq_{)} + A^-(aq_{)}$$

Setiap satu molekul HA yang terionisasi akan menghasilkan sebuah ion H^+ dalam sebuah ion A^-. oleh karena itu, konsentrasi ion H^+ yang berasal dari HA akan selalu sama dengan konsentrasi ion A^- atau $[H^+] = [A^-]$ sehingga konsentrasi ion A^- dapat disubstitusikan kedalam persamaan:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Oleh karena itu $[H^+] = [A^-]$, maka:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Atau

$$[H^+]^2 = K_a[HA]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a[HA]}$$

Dengan : K_a= tetapan ionisasi asam

[HA] = konsentrasi asam

4). Basa lemah

Seperti halnya asam lemah, basa lemah hanya sedikit mengalami ionisasi sehingga reaksi ionisasi basa lemah merupakan reaksi kesetimbangan :

$$BOH(aq) \rightleftharpoons B^{+}(aq) + OH^{-}(aq)$$

Dengan cara penurunan yang sama, didapatkan rumus untuk menghitung konsentrasi ion OH^{-} dalam larutan adalah sebagai berikut.

$$[OH^{-}] = \sqrt{K_b[BOH]}$$

Derajat ionisasinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{[BOH]}}$$

K_b dan α dapat digunakan sebagai ukuran kekuatan basa. Semakin besar nilai K_b, semakin kuat basanya dan semakin besar nilai derajat ionisasinya.

4. Derajat keasaman (pH)

Konsentrasi ion hidronium $[H^{+}]$ dalam suatu larutan encer relatif kecil, tetapi sangat menentukan sifat sifat larutan , terutama larutan dalam air. Sorensen (1868-1993) mengusulkan konsep “pH” (pangkat ion hidrogen agar memudahkan pengukuran dan perhitungan untuk mengikuti perubahan konsentrasi ion H^{+} dalam suatu larutan. Menurut Sorensen, pH merupakan fugsi negatif logaritma dari konsentrasi ion H^{+} dalam suatu larutan, dan dirumuskan sebagai berikut.

$$pH = - \log [H^{+}]$$

Dengan analogi yang sama, untuk menentukan nilai konsentrasi OH^- dalam larutan dapat digunakan rumus nilai pOH.

$$pOH = - \log [OH^-]$$

Dalam kesetimbangan air terdapat tetapan kesetimbangan:

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

Jadi, dengan menggunakan konsep –log = p maka:

$$-\log K_w = - \log ([H^+] [OH^-])$$

$$-\log K_w = (- \log [H^+]) + (- \log [OH^-])$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pH + pOH = pK_w$$

pada suhu 25^{o}C nilai $K_w = 10^{-14}$ maka didapat,

$$pH + pOH = 14$$

a. Nilai pH dan sifat larutan

Pada dasarnya, pH digunakan untuk menyatakan konsentrasi ion H^+ dalam larutan encer. Hubungan antara konsentrasi ion H^+ dalam larutan dengan nilai pH pada suhu 25^{o}C adalah sebagai berikut.

Larutan asam : $[H^+] > 1 \times 10^{-7}$M dan nilai pH < 7

Larutan basa : $[H^+] < 1 \times 10^{-7}$M dan nilai pH > 7

Larutan netral : $[H^+] = 1 \times 10^{-7}$M dan nilai pH $= 7$

Nilai pH dapat memberikan informasi tenyang kekuatan suatu asam atau basa. Untuk konsentrasi yang sama, semakin kuat suatu asam, semakin besar konsentrasi ion H^+ dalam larutan, dan nilai pHnya semakin kecil. ***Semakin kuat suatu asam, semakin kecil nilai pH-nya.*** Sebaliknya

semakin kuat suatu basa, semakin besarkonsentrasi ion OH^- dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion OH^-, semakin kecil konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Akibatnya, nilai pH menjadi semakin besar. ***Semakin kuat suatu basa, semakin besar nilai pH-nya.***

b. Indikator asam basa dan nilai pH

Untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dapat dilakukan dengan menggunkan pH meter atau indikator. pH meter merupakan suatu rangkaian alat elektronik yang dilengkapai dengan elektrode kaca, jika elektrode kaca ini dimasukan kedalam larutan, akan timbul beda potensial yang mengakibatkan adanya ion H^+ dalam suatu larutan. Besarnya beda potensial ini ditunjukan dengan angka yang menyatakan pH larutan tersebut.

Tabel 2.1 jangkauan warna beberapa indikator

I Indikator	Perubahan warna	Trayek pH
Methyl Orange (MO)	Merah ke kuning	3,1 – 4,4
Methyl Red (MM)	Merah ke kuning	4,4 – 6,2
Litmus	Merah ke biru	4,5 – 8,3
Bromtimol Blue (BTB)	Kuning ke biru	6,0 – 7,6
Phenolphthalein (PP)	Tidak berwarna ke merah ungu	8,3 – 10,0

ndikator tunggal hanya akan menunjukan hasil secara umum, misalnya suatu larutan ditetesi indikator PP berwarna merah, berarti larutan tersebut mempunyai pH $>$ 8,3. Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dapat digunakan bebrapa indikator terhadap suatu larutan.

Perkiraan nilai pH juga tidak pasti tepat, namun nilai ini merupakan niali yang lebih teliti dibandingkan jika hanya indikator

tunggal. Akan tetapi, jika mengharapkan pengukuran nilai pH secara pasti dapat digunakan indikator universal. Indikator universal merupakan campuran bebrapa indikator yang adapat berubah pada setiap satuan nilai pH. Terdapat indikator universal ada yang berbentuk larutan atau kertas stik yang dilengkapi dengan peta warna dan pH-nya.[16]

Banyak zat pewarna alami yang ditemukan pada buah-buahan, sayur-sayuran dan bunga bertindak sebagai indikator pH dengan mengalami perubahan warna seiring terjadinya perubahan keasaman. Ekstrak kol merah adalah indikator pH alami. Bila larutan sangat asam, ekstrak tersebut mengubah warna larutan menjadi merah. Bila larutan berkurang keasamanya (semakin basa), warna berubah dari merah menjadi ungu sampai kuning.[17]

D. Penelitian Yang Relevan

Kajian pustaka ini akan dideskripsikan dengan beberapa penelitian yang ada relevansinya dengan judul skripsi yang diteliti diantaranya:

1. Menurut Septiani Wahyu Tumurun, Diah Gusrayani dan Asep Kurnia Jayadinata, pembelajaran dengan model *discovery learning* dan model konvensional mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Namun pembelajaran dengan model *discovery learning* lebih mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa. Hal ini dapat dibuktikan

[16] Unggul sudarmo, *Kimia Untuk…,* h. 187-205.
[17] Suminar (ed.), *Prinsip Prinsip…,* h.305

dengan hasil perhitungan uji beda rata-rata data gain pada kedua kelompok dengan nilai sig (1-tailed) sebesar 0,001.[18]

2. Menurut Iska Meylindra dkk, pemahaman konsep larutan asam basa siswa berdasarkan tes tergolong cukup (64,29%); pada setiap sub konsep asam basa ditemukan kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal pemahaman konsep; asam basa Arrhenius cenderung paling mudah dipahami oleh 62,5% siswa dan asam basa Lewis cenderung paling sulit dipahami oleh 62,5% siswa.[19]
3. Menurut La Rosiani Hadiana, pendekatan keterampilan proses sains berpengaruh terhadap hasil belajar biologi siswa pada konsep ekosistem dengan $t_{hitung} > t_{tabel}$ $(5{,}64 > 2{,}00)$ dengan taraf signifikasi 5% dan derajat kebebasan 68 pemebelajaran dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada konsep ekosistem cukup efektif dalam meningkatkan aktifitas siswa hal ini dapat dilihat dari hasil observasi saat pembelajaran berlangsung.[20]
4. Menurut Cut Aswar sikap seseorang bila dipakai dalam kegiatan pembelajaran suatu mata kuliah, maka akan ada individu yang menyukai suatu mata kuliah (sikap positif) atau yang bersikap sebaliknya yaitu tidak menyukai suatu mata pelajaran (sikap negatif). Bagi mahasiswa yang

---

[18] Septiani Wahyu Tumurun., "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sifat-Sifat Cahaya". *Jurnal Pena Ilmiah*, Vol. 1, No. 1, 2016, h. 101-110.

[19] Iska Meylindra dkk., *Identifikasi Pemahaman Konsep Larutan Asam Basa Melalui Gambaran Mikroskopik Pada Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 5 Malang*, diakses pada tanggal 16 oktober 2017 dari situs: jurnal-online.um.ac.id.

[20] La Rosiani Hadiana, "Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Biolohi Siswa ", *Skripsi*, (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011), h. 68.

memiliki sikap positif tentang suatu mata kuliah akan belajar dengan kemauan sendiri dan mencurahkan perhatian penuh pada materi suatu mata kuliah. Sebaliknya sikap mahasiswa yang negatif tentang suatu mata kuliah akan menimbulkan tidak aktifnya mahasiswa dalam kegiatan belajarnya dan pada akhirnya akan berpengaruh negatif pula terhadap suatu mata kuliah yang dipelajarinya. Atau dengan kata lain bahwa seorang mahasiswa yang memiliki sikap positif terhadap suatu mata kuliah akan mencintai pula suatu mata kuliah tersebut dan dengan sendirinya mahasiswa akan bersungguh-sungguh dalam belajar suatu mata kuliah.[21]

[21] Cut aswar, Pencapaian Hasil Belajar Melalui Penumbuhan Sikap Mahasiswa. *Lantanida Journal*, Vol. 2 No. 2, 2014. Diakses pada tanggal 23 mei 2017 dari situs: http://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/lantanida

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan model desain penelitian *pre-experimental*. Desain ini belum merupakan eksperimen sungguh-sungguh karena masih terdapat variabel luar yang ikut berpengaruh terhadap terbentuknya variabel dependen. Hasil eksperimen yang merupakan variabel dependen bukan semata-mata dipengaruhi oleh variabel independen. Hal ini terjadi karena tidak adanya variabel kontrol dan sampel tidak dipilih secara random. Penelitian menggunakan *one-group pretest-posttest design. Pretest* di berikan sebelum adanya perlakuan dan *posttest* diberikan setelah adanya perlakuan. Dengan demikian hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan desain ini dapat digambarkan sebagai berikut:

O_1 —— X —— O_2

Keterangan : X : perlakuan

O_1 : nilai *pretest* (sebelum diberi perlakuan)

O_2 : nilai *posttest* (setelah diberi perlakuan)[22]

[22] Sugiono, *Metode Penelitian Metode Penelitian pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualiatif, dan R&D* . (Bandung :alfabeta, 2016). h. 111.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian yang penulis lakukan dalam penelitian ini adalah penelitian populasi, yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh siswa MAN 2 Aceh Utara tahun ajaran 2017/2018. Sementara sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti.[23] Sampel dari penelitian yaitu kelas XI IPA 1.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Agar peneliti mendapatkan data, informasi atau kejadian dengan lengkap, jelas, dan objektif, peneliti memerlukan instrumen. Adapun instrumen yang peneliti gunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes

   Tes adalah cara atau prosedur dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan, yang berbentuk pemberian tugas atau serangkaian tugas baik berupa pertanyaan-pertanyaan atau perintah-perintah (yang harus di kerjakan) oleh siswa sehingga dapat dihasilkan nilai yang melambangkan tingkah laku atau prestasi.[24] Tes yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Bentuk tes tulis yang digunakan adalah tipe esai.

2. Lembar observasi

   Observasi adalah proses penghimpunan data yang dilakukan dengan cara pengamatan dan pencatatan secara sistematis terhadap suatu gejala yang

[23] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: PT. Rineka Cipta, 2006), h.130.

[24] Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarat: Rajawali Press, 2013), h. 67.

sedang diteliti.[25] Observasi dilakukan dengan mengamati aktivitas siswa selama proses belajar mengajar berlangsung. Selama proses belajar mengajar observer mengisi lembar observasi kegiatan siswa. Pengisian lembar observasi dilakukan dengan cara membubuhkan tanda *checklist* pada kolom yang telah disediakan sesuai dengan gambaran yang diamati.

3. Angket

Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa dalam penelitian ini berupa lembar pertanyaan yang terdiri dari 10 pertanyaan. Angket diberikan setelah semua kegiatan belajar mengajar dan evaluasi dilakukan. Jenis angket dalam penelitian ini adalah angket tertutup (angket berstruktur), yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban sesuai dengan karakteristik dirirnya dengan cara memberikan tanda silang atau *checklist*.[26]

4. Validitas instrumen

Validitas merupakan ukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan suatu instrument.[27] Untuk menghitung validitas instrumen yaitu dengan cara menghitung koefisien validitas menggunakan rumus korelasi produk moment:[28]

$$r_{xy} = \frac{n.\sum xy - (\sum x)\,(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\,\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

[25] Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi …,* h. 76.
[26] Sugiono, *Metode Penelitian* …, h. 139.
[27] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian…,* h. 168.
[28] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian…,* h. 170.

Keterangan :

r_{xy} : Koefisien antara variabel x dan variabel y

x : Skor tiap item dari responden uji coba variabel x

y : Skor tiap item dari responden uji coba variabel y

n : Jumlah responden

Valid atau tidaknya butir soal dapat diketahui dengan membandingkan r_{xy} dengan r_{tabel} dengan product moment dengan α =0,05. Perhitungan validitas soal dalam penelitian ini menggunakan program SPSS 20.0 Hasil uji validitas instrumen tes dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Hasil uji validitas instrumen

Statistik	
Jumlah soal	15
Jumlah siswa	23
Nomor soal valid	1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,14
Jumlah soal valid	13

5. Reliabilitas instrumen

Uji reliabilitas memiliki pengertian bahwa suatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengambil data penelitian.[29] Menurut Margono, perhitungan reliabilitas dibutuhkan karena dalam menghitung reliabilitas terdapat tiga aspek penting dari sebuah instrumen, yaitu kemantapan, ketepatan dan homogenitas. Oleh karena itu, instrumen yang reliabel akan menghasilkan data yang dapat dipercaya.

[29] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian…,* h. 178.

Dikarenakan bentuk instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal uraian, rumus yang digunakan adalah rumus alpha,[30] sebagai berikut:

$$r=\left[\frac{k}{k-1}\right]\left[\frac{1-\sum\sigma_b^2}{\sigma_t^2}\right]$$

Keterangan :

r : reliabilitas instrumen

k : jumlah soal

$\sum\sigma_b^2$: jumlah varian butir

σ_t^2 : varian total

Adapun kriteria acuan untuk reliabilitas butir soal dapat dilihat di bawah ini:

Tabel 3.2 Kriteria reliabilitas butir soal[31]

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,80-1,00	Sangat tinggi
2.	0,60-0,80	Tinggi
3.	0,40-0,60	Sedang
4.	0,20-0,30	Rendah
5.	-1,00-0,20	Sangat rendah

Perhitungan uji reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan bantuan program SPSS 20.0. Hasil uji reliabilitas instrumen tes dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Hasil uji reliabilitas

Statistik	
r_{hitung}	0,798
Kesimpulan	Tingkat reliabilitas tinggi

[30] Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian…,* h. 196.

[31] File. Upi.edu, *instrument penelitian*, 14 november 2008. diakses pada tanggal 4 juni 2018 dari situs: http:// file.upi.edu/Direktori/FPMIPA/JUR._PEND.../Makalah_November_2008. pdf

D. Teknik Pengumpulan Data

1. Tes keterampilan proses sains

Metode tes digunakan untuk mengetahui pencapaian siswa dalam aspek kognitif dan psikomotorik. Pada aspek kognitif bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dalam bentuk soal esai. Pada aspek psikomotor, bentuk tes yang digunakan berupa tes unjuk kerja.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian yaitu tes tertulis. Tes tertulis yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari dua tahap. yaitu tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). Bentuk tes tulis yang digunakan adalah tipe esai. Tes esai memiliki beberapa kelebihan, yakni tes esai dapat digunakan untuk menilai hal-hal yang berkaitan erat dengan beberapa butir berikut:[32]

a. Mengukur proses mental para siswa dalam menuangkan ide dalam jawaban item secara tepat.
b. Mengukur kemampuan siswa dalam menjawab melalui kata dan bahasa mereka sendiri.
c. Mendorong siswa untuk mempelajari, menyusun, merangkai dan menyatakan pemikiran siswa secara aktif.
d. Mendorong siswa untuk berani mengemukakan pendapat serta menyusun dalam bentuk kalimat mereka sendiri.

[32] Sukardi, *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), Cet. 6, h. 101.

e. Mengetahui seberapa jauh siswa telah memahami dan mendalami suatu permasalahan atas dasar pengetahuan yang diajarkan didalam kelas.

Desain pembelajaran kisi-kisi instrumen penelitian dapat dilihat pada tabel berikut ini:[33]

Tabel 3.4 Kisi-kisi instrumen soal keterampilan proses sains

Indikator KPS	Sub indicator	No. Soal	Valid/Tidak Valid
Observasi	Membedakan indikator warna kertas lakmus dalam suatu larutan	1	Valid
Klasifikasi	Mengklasifikasikan larutan berdasarkan indikator kertas lakmus	2	Valid
	Mengklasifikasi sifat larutan asam berdasarkan percobaan	11	Valid
Interpretasi data	Menyimpulkan sifat larutan berdasarkan data	6	Valid
Mengajukan pertanyaan	Mengajukan pertanyaan tentang indicator	9	Valid
Membuat Hipotesis	Menentukan hipotesis dari permasalahan	3	Valid
Merencanakan Percobaan	Menyebutkan alat dan bahan pada percobaan larutan asam dan basa	5	Valid
	Menjelaskan langkah kerja dari percobaan pembuatan indikator bahan alam	7	Valid
Menggunakan Alat Dan Bahan	Menjelaskan cara penggunaan bahan praktikum kertas lakmus pada larutan asam dan	8	Valid

[33] Wulan susanti, "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Laju Reaksi", *skripsi*, (Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2011), h. 34.

Indikator KPS	Sub indicator	No. Soal	Valid/Tidak Valid
	basa		
Menerapkan Konsep	Menjelaskan penerapan konsep larutan asam dan basa dalam kehidupan sehari hari	4	Valid
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut Arrhenius	10	Valid
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut Bronsted Lowry	12	Valid
	Menetukan sifat suatu larutan apakah sebagai asam, basa, asam konjugasi, basa konjugasi	13	Tidak Valid
	Menjelaskan konsep asam dan basa menurut Lewis	14	Valid
	Menjelaskan kelemahan asam dan basa menurut Bronsted Lowry	15	Tidak Valid

2. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengadakan pencatatan mengenai aktivitas siswa pada proses belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains pada pemebelajaran di kelas, data yang diperoleh dari hasil observasi bertujuan untuk mengetahui aktivitas siswa dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses sains.

3. Angket

Angket adalah teknik pengumpulan data dengan menyerahkan atau mengirimkan daftar pertanyaan untuk diisi oleh responden. [34] Angket digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran dengan penerapan model *discovery learning*. Angket diberikan setelah semua

[34] Mahmud, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Pustaka Setia, 2011), h. 177.

kegiatan pembelajaran dilakukan. Adapun jenis angket dalam penelitian ini adalah angket tertutup (angket berstruktur), yaitu angket yang disajikan dalam bentuk sedemikian rupa sehingga responden diminta untuk memilih satu jawaban yang sesuai dengan karakteristik dirinya dengan cara memberikan tanda silang atau *checklist.*

E. Teknik Analisis Data

1. Evaluasi hasil keterampilan proses sains siswa

Analisis data menggunakan rumus uji-t. Namun untuk menggunakan rumus tersebut terlebih dahulu dilakukan analisis persyaratan sebagai berikut:

a. Uji normalitas

Uji normalitas merupakan pengujian bahwa data yang diperoleh merupakan data dari populasi yang terdistribusi normal. Uji normalitas ini dilakukan dengan menggunakan uji *one sample kolmogorov-smirnov* dengan bantuan program SPSS versi 20.0. Bentuk hipotesis untuk uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : data berasal dari populasi yang terdistribusi normal

H_a : data tidak berasal dari populasi yang terdistribusi normal

Kriteria pengambilan keputusan hipotesis berdasarkan *P-Value* atau *significanse (sig)* adalah sebagai berikut:

Jika sig < 0,05 maka H_0 ditolak atau data tidak berdistribusi normal.

Jika sig ≥ 0,05 maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal.[35]

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levene satatistic* dengan bantuan program komputer SPSS. Bentuk hipotesis untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut:

H_0 : kelompok data memiliki varian yang sama (homogen)

H_a : kelompok data tidak memiliki varian yang sama (tidak homogen)[36]

Kriteria untuk menolak atau tidak menolak H_0 berdasarkan *p-value* atau *significance* (*Sig*) adaah sebagai berikut:

Jika Sig < 0,05, maka H_0 ditolak atau data tidak homogen

Jika Sig ≥ 0,05, maka H_0 diterima atau data homogen

c. Uji hipotesis

Setelah dilakukan perhitungan normalitas dan homogenitas, analisis data dilakukan untuk menguji hipotesis yang telah diajukan. Pengujian hipotesis menggunakan rumus korelasi product moment.[37]

$$r_{xy} = \frac{n.\sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{n\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

[35] Stanislaus S. Uyanto, *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. (Yogyakarta: Graha Ilmu, 2009). h. 40.

[36] Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan pendekatan Kuantitatif, Kualiatif, dan R&D* . (Bandung :alfabeta, 2010). h. 140.

[37] Sugiono, *Metode Penelitian* …, h. 255.

Keterangan :

r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel x dan variabel y

x : skor tiap item dari responden variabel x

y : skor tiap item dari responden variabel y

xy : hasil kali variabel x dan y

n : jumlah responden

Analisis korelasi dapat dilanjutkan dengan menghitung koefisien determinasi, dengan cara menguadratkan koefisien yang ditemukan. Koefisien determinasi digunakan untuk mengetahui seberapa besar persentase pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen. Koefisien korelasi mempunyai kriteria-kriteia sebagai berikut.

Tabel 3.5 Pedoman untuk memberikan interpretasi koefisien korelasi

No.	Rentang	Kriteria
1.	0,80-1,000	Sangat tinggi
2.	0,60-0,799	Tinggi
3.	0,40-0,599	Sedang
4.	0,20-0,399	Rendah
5.	0,00-0,199	Sangat rendah

Untuk menguji signifikansi hubungan, yaitu apakah hubungan yang ditemukan itu berlaku untuk seluruh populasi atau tidak, maka perlu diuji signifikansinya. Pengujian menggunakan rumus uji signifikansi korelasi product moment.[38]

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

[38] Sugiono, *Metode Penelitian* …, h. 257.

Keterangan :

t : nilai t hitung

r : nilai koefisien korelasi

n : jumlah responden

kriteria pengujian jika $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka H_0 diterima. Tetapi sebaliknya jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka H_a diterima. dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_a diterima, dengan taraf signifikannya (α) adalah 0,05 dan dk = (n – 2) dengan n adalah banyak siswa kelas.

Dimana:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

H_a: Terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

2. Analisis aktivitas siswa

Setiap aspek keterampilan proses sains diukur dengan menggunakan jumlah butir soal tiap aspek keterampilan proses sains. Untuk mengetahui persentase ketercapaian kemampuan keterampilan proses sains, digunakan rumus sebagai berikut:[39]

$$NP = \frac{R}{SM} \text{ x } 100\%$$

[39] Widodo dan Lusi Widayanti, "Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode *Problem Based Learning* Pada Siswa Kelas VIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013". *Jurnal Fisika Indonesia*, No. 49, Vol. 17, April 2013, h.32-35.

Persentase keterampilan proses sains dikelompokkan dalam lima kategori.[40] Dapat dilihat pada tabel 3.6.

Table 3.6 Kategori keterampilan proses sains

Kategori	Persentase
Sangat tinggi	90% - 100%
Tinggi	75% - 89%
Sedang	55% - 74%
Rendah	31% - 54%
Sangat rendah	< 30%

3. Respon siswa

Respon siswa digunakan untuk mengukur pendapat siswa terhadap ketertarikan, perasaan senang, dorongan belajar serta kemudahan dalam memahami pelajaran dan juga cara guru mengajar serta pendekatan pembelajaran yang digunakan. Angket untuk mengetahui respon siswa tehadap pembelajaran *discovery learning* untuk melatih keterampilan proses sains. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk skala likert.[41] Dimana pada skala ini siswa memberikan respon terhadap pernyataan-pernyataan respon dengan memilih:

SS : Sangat setuju : 4

S : Setuju : 3

TS : Tidak setuju : 2

STS : Sangat tidak setuju : 1

[40] Anas Sudijono, *Pengantar evaluasi…..,* h. 35.

[41] Rini Agustina dan Ade Chandra, "Analisis Implementasi Game Edukasi The Hero Diponegoro Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MTS Attaroqie Malang". *Jurnal Teknologi Informasi*, Vo.8 No.1, Maret 2017, h.24-31.

Tabel 3.7 Kategori respon siswa

Kategori	Persentase
Sangat setuju	76% - 100%
Setuju	51% - 75%
Tidak setuju	26% - 50%
Sangat tidak setuju	0% - 25%

Analisis persentase respon siswa dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

Keterangan:

Y = Nilai total dengan persentase

P = Banyaknya jawaban soal (skor = bobot * frekuensi jawaban)

Q = Jumlah Soal yang dijawab (skor tertinggi = bobot tertinggi * frekuensi jawaban tertinggi).

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. HASIL PENELITIAN

1. Penyajian data

a. Data nilai *pretest* dan *posttest*

Adapun data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh dari hasil penelitian adalah sebagai berikut:

Tabel 4.1 Daftar nilai *pretest* dan *posttest* siswa.

No.	Kode Siswa	*Pre-test*	*Post-test*
1	B_1	27,5	82,5
2	B_2	17,5	60
3	B_3	15	70
4	B_4	22,5	87,5
5	B_5	15	55
6	B_6	12,5	52,5
7	B_7	22,5	62,5
8	B_8	22,5	67,5
9	B_9	20	62,5
10	B_{10}	17,5	55
11	B_{11}	15	60
12	B_{12}	17,5	62,5
13	B_{13}	17,5	57,5
14	B_{14}	20	60
15	B_{15}	22,5	67,5
16	B_{16}	25	72,5
17	B_{17}	12,5	60
18	B_{18}	35	75
19	B_{19}	22,5	62,5
20	B_{20}	32,5	85

21	B_{21}	15	95
22	B_{22}	17,5	55
23	B_{23}	15	60
24	B_{24}	32,5	95
25	B_{25}	32,5	65
26	B_{26}	25	72,5
27	B_{27}	17,5	67,5
	Jumlah	**$\sum x = 567,5$**	**$\sum x = 1785$**
	Rata-rata	**21,02**	**67,69**

Berdasarkan tabel 4.1 dapat dilihat bahwa nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* yaitu 21,02 dan 67,69.

b. Hasil respon siswa

Respon siswa digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan siswa terhadap pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa, data respon siswa yang didapat dengan melibatkan 27 orang siswa. Tanggapan siswa dikumpulkan dengan menggunakan angket setelah siswa mengikuti pembelajaran untuk larutan asam dan basa. Adapun hasil penilaian respons siswa dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut:

Tabel 4.2 Daftar nilai persentase respon siswa

No	**Uraian**	**Jumlah siswa menjawab**				**Persentase**	**Kategori**
		SS	**S**	**TS**	**STS**		
1.	Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung dengan penerapannya disekitar saya.	23	4	0	0	96,30%	Sangat setuju

No	Uraian	Jumlah siswa menjawab				Persentase	Kategori
		SS	S	TS	STS		
2.	Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung dengan penerapannya disekitar saya.	13	14	0	0	87,04%	Sangat setuju
3.	Dengan penerapan model *discovery learning*, saya lebih memahami pembelajaran kimia.	10	17	0	0	84,26%	Sangat setuju
4.	Dalam pembelajaran kimia apabila saya mempunyai kesulitan saya selalu bertanya hingga saya mengerti.	14	13	0	0	87,96%	Sangat setuju
5.	Penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan minat belajar saya.	19	8	0	0	92,59%	Sangat setuju
6.	Saya merasa senang apabila penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa dilakukan dengan cara eksperimen.	26	1	0	0	99,07%	Sangat setuju
7.	Belajar dengan menggunakan model *discovery learning* dapat membuat guru dan siswa lebih interaktif.	14	13	0	0	87,96%	Sangat setuju
8.	Saya merasa penggunaan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa sudah sesuai.	14	12	1	0	87,04%	Sangat setuju
9.	Saya senang karena penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses	16	11	0	0	89,81%	Sangat setuju

No	Uraian	Jumlah siswa menjawab				Persentase	Kategori
		SS	S	TS	STS		
	sains saya.						
10.	Model *discovery learning* membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.	22	5	0	0	95,37%	Sangat setuju
Jumlah						907,41%	
Rata-Rata						90,74%	Sangat setuju

Tabel 4.2 menunjukan hasil rata-rata respon siswa terhadap penggunaan model *discovery learning* yaitu 90,74%, hasil tersebut termasuk kedalam kategori sangat setuju. Hal ini menunjukkan bahwa siswa sangat setuju terhadap pembelajaran dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan asam dan basa.

2. Pengolahan data

Setelah diperoleh data dari masing-masing kelompok, maka dapat dilanjutkan pengujian hipotesisnya, akan tetapi sebelum dilakukan pengujian hipotesis perlu dilakukan uji prasyarat analisis terlebih dahulu terhadap data hasil penelitian, seperti uji normalitas dan uji homogenitas. Beberapa prasyarat yang harus dipenuhi adalah sebagai berikut:

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui bahwa data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Data yang diuji adalah data *pretest* dan data *posttest*. Uji normalitas data menggunakan program SPSS 20.0 yaitu *one-sample kolmogorov-smirnov test* dengan taraf signifikan 0,05. Kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai

signifikan yang diperoleh ≥ 0,05 maka H_0 diterima, jika nilai signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak.

Tampilan hasil uji normalitas dengan uji *one-sample kolmogorov-smirnov* menggunakan SPSS versi 20.0 dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil uji normalitas

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test			
		Pre-test	*Post-test*
N		27	27
Normal Parameters[a]	*Mean*	21,0185	67,6852
	Std. Deviation	6,43978	11,98809
Most Extreme Differences	*Absolute*	0,189	0,186
	Positive	0,189	0,186
	Negative	-0,111	-0,108
Kolmogorov-Smirnov Z		0,982	0,966
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,289	0,309

Berdasarkan tabel 4.3 uji normalitas menggunakan *one-sample kolmogorov-smirnov test* diperoleh nilai signifikan *pretest* 0,289 > 0,05 dan nilai signifikan *posttest* 0,309 > 0,05 maka kriteria keputusannya yaitu H_0 diterima dan H_a ditolak. Kesimpulan dari data tersebut adalah data *pre-test* dan *post-test* berasal dari data berdistribusi normal.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui sampel dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan uji F atau *levenestatistic* dengan bantuan program *SPSS*

dengan taraf signifikan 0,05. Pengujian homogenitas tersebut menggunakan data *pre-test* dan *post-test*.

Uji homogenitas dengan menggunakan program SPSS 20.0 yaitu dengan uji *homogenity of variance test* pada *One-Way Anova*. Keputusan diambil berdasarkan kriteria pengambilan keputusan yaitu jika nilai signifikan ≥ 0,05 maka H_0 diterima yaitu data homogen, jika nilai signifikan < 0,05 maka H_0 ditolak yaitu data tidak homogen. Tampilan hasil uji homogenitas dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil uji homogenitas data *pre-test* dan *post-test*

Test of Homogeneity of Variances			
Nilai			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
6.843	1	52	0,012

Berdasarkan tabel 4.4 dapat dilihat bahwa nilai signifikan yang diperoleh adalah 0,012 > 0,05 maka dapat diputuskan bahwa H_0 diterima, kesimpulannya adalah kelompok data memiliki varian yang sama (homogen).

c. Uji hipotesis

Tabel 4.5 Data *pretest* dan *posttest*

Inisial Siswa	**Posttest (X)**	**Pretest (Y)**	**(X-$\bar{X}$) (x)**	**(Y-$\bar{Y}$) (y)**	$(\mathbf{x^2})$	$(\mathbf{y^2})$	**(xy)**
B_1	82,5	27,5	14,81	6,48	219,48	42,01	96,02
B_2	60	17,5	-7,69	-3,52	59,06	12,38	27,04
B_3	70	15	2,31	-6,02	5,36	36,22	-13,93
B_4	87,5	22,5	19,81	1,48	392,63	2,19	29,36
B_5	55	15	-12,69	-6,02	160,91	36,22	76,35

Inisial Siswa	**Posttest (X)**	**Pretest (Y)**	**(X-$\bar{X}$) (x)**	**(Y-$\bar{Y}$) (y)**	$(\mathbf{x^2})$	$(\mathbf{y^2})$	**(xy)**
B_6	52,5	12,5	-15,19	-8,52	230,59	72,57	129,36
B_7	62,5	22,5	-5,19	1,48	26,89	2,19	-7,68
B_8	67,5	22,5	-0,19	1,48	0,03	2,19	-0,27
B_9	62,5	20	-5,9	-1,02	26,89	1,04	5,28
B_{10}	55	17,5	-12,69	-3,52	160,91	12,38	44,63
B_{11}	60	15	-7,69	-6,02	59,06	36,22	46,25
B_{12}	62,5	17,5	-5,19	-3,52	26,89	12,38	18,24
B_{13}	57,5	17,5	-10,19	-3,52	103,74	12,38	35,84
B_{14}	60	20	-7,69	-1,02	59,06	1,04	7,83
B_{15}	67,5	22,5	-0,19	1,48	0,03	2,19	-0,27
B_{16}	72,5	25	4,81	3,98	23,18	15,85	19,17
B_{17}	60	12,5	-7,69	-8,52	59,06	72,57	65,47
B_{18}	75	35	7,31	13,98	53,51	195,48	102,27
B_{19}	62,5	22,5	-5,19	1,48	26,89	2,19	-7,68
B_{20}	85	32,5	17,31	11,48	299,80	131,82	198,80
B_{21}	95	15	27,31	-6,02	746,10	36,22	-164,39
B_{22}	55	17,5	-12,69	-3,52	160,91	12,38	44,63
B_{23}	60	15	-7,69	-6,02	59,06	36,22	46,25
B_{24}	95	32,5	27,31	11,48	746,10	131,82	313,61
B_{25}	65	32,5	-2,69	11,48	7,21	131,82	-30,83
B_{26}	72,5	25	4,81	3,98	23,18	15,85	19,17
B_{27}	67,5	17,5	-0,19	-3,52	0,03	12,38	0,65
$\sum$	1828	567,5	0	0	3736,57	1078,24	1101,16
rata-rata	67,69	21,02					

Dari tabel 4.5 diperoleh rata-rata *pretest* yaitu 67,69 dan *posttest* 21,02. Dari tabel diperoleh $\sum x = 0$; $\sum y = 0$; $\sum x^2 = 3736,57$; $\sum y^2 = 1078,24$ dan $\sum xy = 1101,16$. Harga-harga tersebut selanjutnya dihitung dengan rumus korelasi product moment.

$$r_{xy}=\frac{n.\sum xy-(\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{n\sum x^2-(\sum x)^2\}\{n\sum y^2-(\sum y)^2\}}}$$

$$r_{xy}=\frac{27\ X\ 1101{,}16-(0)(0)}{\sqrt{\{27\ X\ 3736{,}57-(0)^2\}\{27\ X\ 1078{,}24-(0)^2\}}}$$

$$r_{xy}=\frac{29731{,}32}{\sqrt{\{100887{,}39-0\}\{29112{,}48-0\}}}$$

$$r_{xy}=\frac{29731{,}32}{\sqrt{\{100887{,}39\}\{29112{,}48\}}}$$

$$r_{xy}=\frac{29731{,}32}{\sqrt{2937082124}}$$

$$r_{xy}=\frac{29731{,}32}{54194{,}85}$$

r_{xy}= 0,55

Berdasarkan data di atas, maka diperoleh hasil r_{hitung} = 0,55 dan r_{tabel} = 0,381 untuk n=27 dengan taraf signifikansi 5%. Berdasarkan tabel 3.5, koefisien korelasi yang ditemukan sebesar 0,55 termasuk kedalam ketegori sedang. Jadi koefisien determinasinya adalah $0{,}55^2$= 0,3025. Hal ini berarti pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains sebesar 30,25% dan sisanya 69,75% di tentukan oleh faktor lain. Berdasarkan data tersebut maka H_a diterima, dengan demikian terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

Nilai t_{hitung} dapat dihitung dengan persamaan berikut :

$$t = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t = \frac{0{,}55\sqrt{27-2}}{\sqrt{1-(0{,}55)^2}}$$

$$t = \frac{0{,}55 \text{ x } 5}{\sqrt{1-0{,}3025}}$$

$$t = \frac{2{,}75}{0{,}84}$$

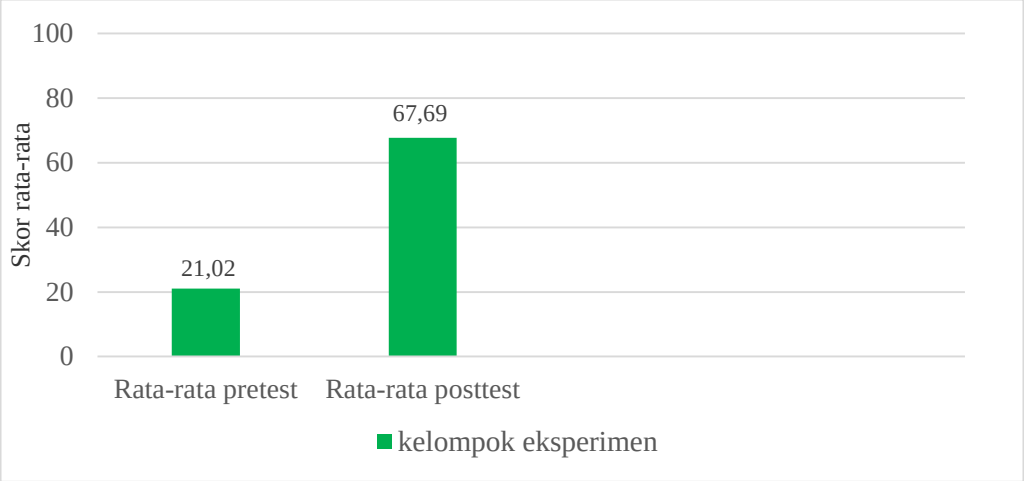
$$t = 3{,}27$$

Hasil yang diperoleh dari t_{hitung} sebesar 3,27, kemudian dicari t_{tabel} dengan (dk) = (n – 2), dk = (27–2) = 25 pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ maka dari tabel distribusi t di peroleh nilai $t_{(0,05)(25)}$ = 2,060, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.

3. Interpretasi data

a. Tes keterampilan proses sains

Dari hasil tes keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa maka di peroleh rata-rata data *pretest* dan *posttest* kelompok yaitu 21,02 dan 67,69.

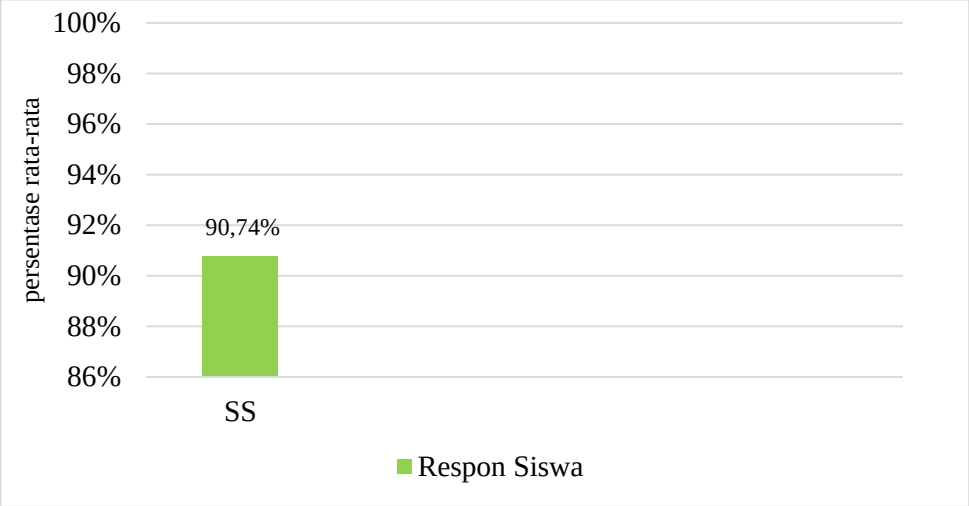


Gambar 4.1 Hasil rata-rata *pretest* dan *posttest*

Berdasarkan hasil uji r *pretest* dan *posttest* diperoleh r_{hitung} sebesar 0,55 dan r_{tabel} dengan dengan taraf kesalahan 5% sebesar 0,381, maka $r_{hitung} > r_{tabel}$. Berdasarkan tabel 3.5, koefisien korelasi yang ditemukan sebesar 0,55 termasuk kedalam kategori sedang. Jadi koefisien determinasinya adalah $0{,}55^2 =$ 0,3025. Hal ini berarti pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains sebesar 30,25% dan sisanya 69,75% di tentukan oleh faktor lain. Koefisien korelasi tersebut berlaku untuk sampel yang berjumlah 27 orang. Hasil uji t di peroleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ yaitu 3,27 > 2,060. Dengan hasil tersebut maka hubungan signifikansi berlaku untuk seluruh populasi.

b. Hasil respon siswa

Hasil angket respon belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran menggunakan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan asam dan basa diperoleh hasil persentase rata-rata sangat setuju (SS) 90,74%. Hal ini dapat dilihat pada gambar 4.2.



Gambar 4.2 persentase rata-rata respon siswa

Beradasarkan gambar 4.2 respon siswa terhadap penggunaan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa adalah 90,74% dengan kategori sangat setuju. Berdasarkan kriteria persentase respon siswa, maka dapat disimpulkan bahwa siswa sangat setuju belajar dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi larutan asam dan basa.

B. Pembahasan/ Diskusi Hasil Penelitian

1. Hasil tes keterampilan proses sains

Penelitian yang dilakukan dapat membuktikan bahwa model *discovery learning* berpengaruh pada keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa. Hal ini dimungkinkan karena model *discovery learning* lebih menekankan pada pembelajaran siswa aktif dengan memperhatikan keterampilan proses sains. Tugas guru tidak lagi memberikan pengetahuan,

melainkan menyiapkan situasi yang menggiring siswa untuk bertanya, mengamati, mengadakan eksperimen, serta menemukan fakta dan konsep sendiri.

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Aceh Utara, dengan tiga kali pertemuan pada materi larutan asam dan basa yang dilaksanakan pada satu kelompok yang berjumlah 27 orang dengan menggunakan model *discovery learning*. Sugiono mengungkapkan bahwa hasil perlakuan dapat diketahui lebih akurat karena dapat membandingkan dengan keadaan sebelum diberi perlakuan. $(O_2 - O_1)$ dimana O_1 adalah *pretest* dan O_2 adalah *posttest*. Jika terdapat selisih, maka terdapat pengaruh.[42] Pada pertemuan pertama siswa di berikan *pretest* untuk melihat sejauh mana kemampuan siswa, rata rata *pretest* yang di peroleh adalah 21,02. Setelah *pretest* diberikan, peneliti mulai menerapkan model *discovery learning* untuk mengetahui pengaruh terhadap keterampilan proses sains siswa, setelah diterapkan model *discovery learning* diperoleh skor rata-rata *posttest* sebesar 67,69. Untuk melihat perbandingan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada gambar 4.1.

Gambar 4.1 secara keseluruhan menunjukkan kemampuan penguasaan keterampilan proses sains siswa setelah menggunakan model *discovery learning* lebih baik dibandingkan sebelum menggunakan model *discovery learning*. Hal ini juga diungkapkan oleh Conny bahwa dengan mengembangkan keterampilan-keterampilan memproseskan perolehan, anak

[42] Sugiyono, *Metode Penelitian*…, h. 110

akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan sikap dan nilai yang dituntut.[43]

Uji t digunakan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh signifikan atau tidak pada hipotesis. Hasil perhitungan diperoleh nilai t_{hitung} untuk hasil tes sebesar 3,27 lebih besar dari t_{tabel} df = 25 = 2,060, maka H_a diterima yaitu terdapat pengaruh yang signifikan model *Discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara. Berdasarkan hasil analisis dan pengujian hipotesis yang telah dilakukan sebagaimana diuraikan menunjukkan bahwa variabel bebas (model *discovery learning*) memberikan pengaruh terhadap variabel terikat (keterampilan proses sains). Pada model pembelajaran *discovery* siswa dibentuk dalam kelompok dan diberikan kesempatan melakukan ekperimen untuk menemukan jawaban dari materi yang diberikan dan jawaban tersebut diungkapkan dalam lembar kerja peserta didik. Dalam pelaksanaan ekperimen siswa secara berkelompok melakukan pengamatan dan mencatat hasil penemuannya. Pada saat melakukan ekperimen keterampilan sains siswa mulai berjalan, sehingga model *discovery learning* mulai berjalan dalam proses pembelajaran, hal ini pula yang mempengaruhi nilai tes akhir siswa. Hal ini juga diungkapkan oleh Destrika bahwa keterampilan proses sains siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan model *discovery*

[43] Conny Semiawan, dkk., *Pendekatan Keterampilan Proses*, (Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia, 1992), h. 18

learning lebih baik dari pada keterampilan proses sains siswa pada kelas kontrol yang tidak menggunakan model *discovery learning*.[44]

Berdasarkan hasil observasi mengenai aktifitas keterampilan proses sains pada saat pembelajaran berlangsung menunjukkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* melibatkan siswa untuk aktif dalam pembelajaran, khususnya keterampilan proses sains. Dalam kegiatan observasi yang dilakukan pada tiga pertemuan diketahui bahwa keterampilan proses sains yang dilakukan siswa selama pembelajaran berlangsung sangat dinamis. Putri mengungkapkan bahwa model pembelajaran *discovery learning* membuat siswa dapat lebih memahami materi pelajaran melalui proses mengamati,menanya, mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasi materi yang dipelajari pada saat proses pembelajaran berlangsung.[45] Hal ini sejalan dengan karakteristik sains yang berhubungan dengan cara mengetahui sesuatu bukan hanya fakta, konsep dan prinsip saja, tetapi menekankan pada penemuan. Zulfiani, dkk mengungkapkan bahwa kemampuan siswa dalam menemukan konsep perlu dilakukan dengan kegiatan pembelajaran yang berorientasi pada proses.[46]

Aspek keterampilan proses sains yang diukur pada penelitian ini sebanyak enam aspek. Yaitu, aspek observasi, klasifikasi, mengajukan

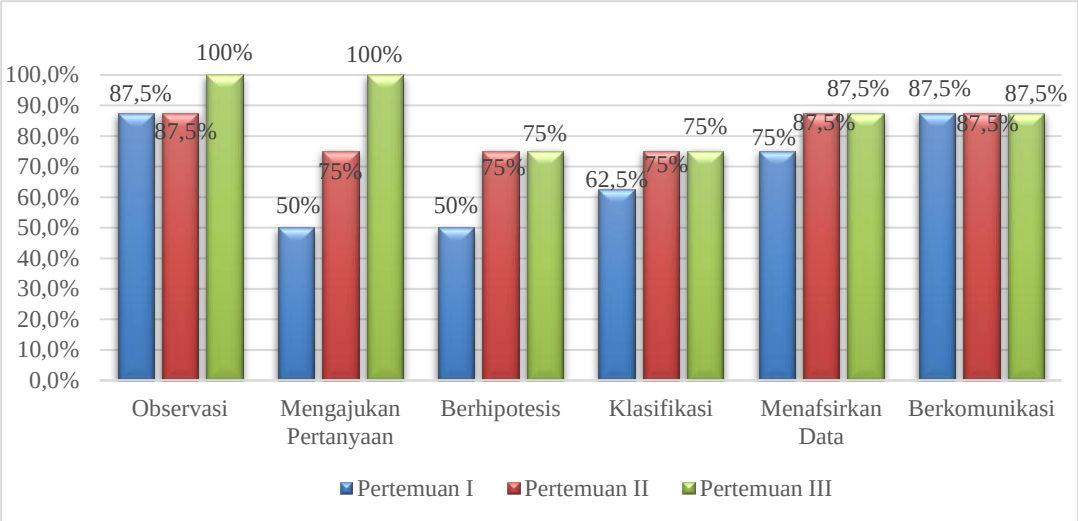
---

[44] Destrika Kumalasari, Sudarti, dan Albertus Djoko Lesmono," Dampak Model Discovery Learning Terhadap Keterampilan Proses Sains Dan Hasil Belajar Ipa-Fisika Siswa di MTS Negeri Jember 1". *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol. 4, No.1, Juni 2015, h. 80 – 86.

[45] I. S. Putri, R. Juliani, dan I. N. Lestari, "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa dan Aktivitas Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika*, Vol.6, No.2, Desember 2017, h. 91-94.

[46] Zulfiani, dkk., *Strategi Pembelajaran Sains*, (Jakarta: Lembaga Penelitian UIN Jakarta, 2009), h.52.

pertanyaan, membuat hipotesis, menafsirkan data dan berkomunikasi. Gambar dibawah ini menunjukkan peningkatan hasil observasi keterampilan proses sains.



Gambar 4.3 Aktivitas keterampilan proses sains siswa

Berdasarkan gambar 4.3 persentase keterampilan proses sains pada aspek observasi mendapatkan persentase pada pertemuan pertama sebesar 87,5%, pertemuan kedua sebesar 87,5% dan pada pertemuan ketiga sebesar 100%, hal ini menunjukan bahwa hampir seluruh siswa terampil dalam hal mengamati dan mengumpulkan data-data. Aspek mengajukan pertanyaan pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 50%, pertemuan kedua mendapatkan prsentase sebesar 75%, dan pertemuan ketiga sebesar 100%. Hal ini menunjukan bahwa siswa cukup terampil dalam mengajukan pertanyan.

Hasil analisis aspek berhipotesis pada pertemuan pertama mendapatkan persentase sebesar 50%, pertemuan kedua sebesar 75%, dan pertemuan ketiga sebesar 75%. Hal ini menunjukan bahwa siswa cukup terampil dalam menemukan jawaban sementara atas permasalahan yang ada.

Selanjutnya pada aspek klasifikasi diperoleh persentase pada pertemuan pertama sebesar 62,5%, pertemuan kedua sebesar 75 %, dan pertemuan ketiga sebesar 75%. Hal ini menunjukan bahwa siswa cukup termpil dalam hal mengklasifiksai dan mampu mengelompokan data-data sesuai pengamatan.

Hasil analisis aspek menafsirkan data pengamatan di peroleh persentase pada pertemuan pertama sebesar 75%, pertemuan kedua sebesar 87,5% dan pada pertemuan kedua diperoleh persentase sebesar 87,5%. Hal ini menunjukan bahwa siswa terampil dalam menafsirkan data hasil pengamatan. Selanjutnya aspek berkomukikasi diperoleh persentase pada pertemuan pertama sebesar 87,5%, pertemuan kedua sebesar 87,5%, dan pada pertemuan ketiga sebesar 87,5%. Tidak meningkatnya persentase berkomunikasi siswa terkendala terbatasnya waktu pertemuan sehingga kesempatan siswa untuk diskusi dan menjelaskan hasil eksperimen terbatas.

2. Hasil respon siswa

Respon siswa diperoleh dari pengisian angket. Angket diberikan setelah pemberian soal *posttest*. Angket digunakan untuk mengukur respon atau tanggapan siswa terhadap pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa. Pengambilan data dilakukan dengan cara penyebaran angket kepada kelompok eksperimen sebanyak 27 responden. Berdasarkan data angket dapat diketahui bahwa siswa tertarik menggunakan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa karena lebih menyenangkan, membuat siswa aktif, meningkatkan keterampilan proses sains dan membuat siswa lebih cepat

memahami materi pembelajaran. Hasil respon siswa yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan Rosdiana yang menytakan bahwa proses pembelajaran *discovery learning* mendapat respon positif, Secara umum siswa menyatakan bahwa pembelajaran menarik dan mudah dilakukan, membimbing siswa dalam melakukan *discovery* (penemuan), mengindentifikasi masalah dan menarik kesimpulan.[47] Berdasarkan nilai angket yang diperoleh dapat diketahui hasil persentase respon siswa terhadap pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara adalah 90,74 % dengan kategori sangat setuju yang berarti bahwa siswa sangat setuju belajar dengan menggunakan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara menjadi lebih baik.

Hasil peningkatan positif yang diperoleh sesuai dengan penelitian yang dilakukan Hadiono menyatakan bahwa Berdasarkan angket respon siswa terhadap penggunaan model *discovery learning* dalam pembelajaran IPA, lebih dari separuh responden dalam kelas tersebut memiliki jawaban ya pada angket di setiap pernyataan yang diberikan. Harga persentase yang ada jika dimasukkan pada kriteria, maka model pembelajaran ini layak untuk dilaksanakan.[48]

---

[47] Rosdiana, Didimus Tanah Boleng, Susilo, "Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Terhadap Efektivitas Dan Hasil Belajar Siswa", *Jurnal Pendidikan*, Vol. 2, No. 8, Agustus 2017, h. 1060—1064.

[48] Hadiono dan Nuor Ainiy Hidayati," Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-D SMPN 2 Kamal Materi Cahaya", *Jurnal Pena Sains* Vol. 3, No. 2, Oktober 2016, h. 77-84.

Hasil positif respon siswa diperoleh kerena selama ini proses pembelajaran di sekolah jarang menggunakan model, sehinngga pada saat menggunakan model *discovery learning* siswa sangat antusias. Kegiatan praktikum yang dilakukan pada materi larutan asam dan basa dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa, sehingga siswa tertarik mengikuti proses pembelajaran.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan analisis data hasil penelitian tentang pengaruh model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil analisis tes keterampilan proses sains siswa diperoleh nilai t_{hitung} sebesar 3,27 dan nilai t_{tabel} pada taraf signifikan $\alpha = 0{,}05$ sebesar 2,060, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ dengan demikian H_a diterima dan H_0 ditolak, data tersebut menunjukkan terdapat pengaruh yang signifikan pada penerapan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara.
2. Hasil respon siswa pada penggunaan model *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains siswa pada materi larutan asam dan basa di kelas XI MAN 2 Aceh Utara adalah sangat setuju, hal tersebut sesuai dengan data hasil analisis persentase respons siswa yakni 90,74% dengan kategori sangat setuju.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah disimpulkan tersebut, maka dalam upaya meningkatkan keterampilan proses sains siswa perlu dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

1. Diharapkan kepada guru agar dapat menggunakan model pembelajaran *discovery learning* terhadap keterampilan proses sains pada materi pelajaran kimia yang lain.
2. Diharapkan bagi guru yang menggunakan model *discovery learning* dapat memperhatikan efisiensi waktu untuk setiap sintaks dalam model *discovery learning.*
3. Diharapkan bagi guru yang menerapkan model *discovery learning* dapat menguasai materi dengan baik sehingga guru dan siswa lebih interaktif dalam pembelajaran.
4. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan dapat memahami dengan baik aspek-aspek keterampilan proses sains sehingga siswa lebih interaktif dalam pembelajaran.
5. Bagi peneliti berikutnya disarankan agar benar-benar memahami langkah-langkah model *discovery learning* supaya tujuan penelitian dapat di capai dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Agustina, Rini dan Ade Chandra. (2017). "Analisis Implementasi Game Edukasi The Hero Diponegoro Guna Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di MTS Attaroqie Malang". *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(1): 24-31.

Arikunto, Suharsimi. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.

Aswar, Cut. (2014). Pencapaian Hasil Belajar Melalui Penumbuhan Sikap Mahasiswa. *Lantanida Journal,* 2 (2): 203-217.

Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BSNP.

Badlisyah, Teuku. (2014). "Penerapan Model Mengajar Menginduksi Perubahan Konsep (M3PK) Simson Tarigan dan *Cooperative Learning* Tipe STAD Dengan Menggunakan Multimedia Berbasis Komputer Dalam Meningkatkan Sikap Toleransi dan Hasil Belajar Larutan Penyangga Pada Siswa Kelas XI MAN". *Lantanida Journal*, 1(1): 49-67.

Emulyasa. (2006). *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan.* Bandung: Remaja Rosdakarya.

Hadiana Rosiani La. (2011)."Pengaruh Pendekatan Keterampilan Proses Sains Terhadap Hasil Belajar Biologi Siswa ", *Skripsi*, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Hadiono dan Nuor Ainiy Hidayati..(2016)." Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning Untuk Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII-D SMPN 2 Kamal Materi Cahaya", *Jurnal Pena Sains.* 3(2): 77-84.

Hamalik, Oemar. (2001). *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT.Bumi Aksara.

____. (2005). *Kurikulum dan Pembelajaran,* Jakarta: Bumi Aksara.

Hosnan, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Konstektual Dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Kadri, Muhammad dan Meika Rahmawati. (2014). "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Pokok Suhu dan Kalor". *Jurnal Ikatan Alumni Universitas Negeri Medan,* 1(1): 29-33.

Kumalasari, Destrika dkk. (2015). "Dampak Model *Discovery Learning* Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Hasil Belajar Ipa-Fisika Siswa di MTS Negeri Jember 1". *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1): 80 – 86.

Mahmud. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Pustaka Setia.

Meylindra, Iska, dkk., *Identifikasi Pemahaman Konsep Larutan Asam Basa Melalui Gambaran Mikroskopik Pada Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 5*

Malang, diakses pada tanggal 16 oktober 2017 dari situs: jurnal-online.um.ac.id.

Muhammad, Nurdin. (2016). "Pengaruh Metode *Discovery Learning* untuk Meningkatkan Representasi Matematis dan Percaya Diri Siswa". *Jurnal Pendidikan Universitas Garut,* 9(1): 9-22.

Nurivah Ike, dkk *Identifikasi Pemahaman Konsep Laju Reaksi Berdasarkan Grafik Pada Siswa Kelas XI IPA.* Diakses pada tanggal 23 mei 2017 dari situs:http://jurnalonline.um.ac.id/data/.../artikel47150426307859306E456 B70D158 EDF4.pdf

Purba, Michael. (2006). *Kimia Untuk SMA kelas XI.* Jakarta : Erlangga, 2006.

Putri, I, S, dkk.(2012). "Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Dan Aktivitas Siswa". *Jurnal Pendidikan Fisika*. 6(2): 91-94.

Rosdiana. (2017) "Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Terhadap Efektivitas dan Hasil Belajar Siswa". *Jurnal Pendidikan,* 2(8): 1060-1064.

Rusmiati, Iis . (2014). *Kumpulan Rumus Lengkap Kimia*. Jakarta: Dunia Cerdas.

Rustaman, Nuryani, Y, dkk. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*, Cet. I. Malang: Universitas Negeri Malang.

Semiawan, Conny, dkk. (1985). *Pendekatan Keterampilan Proses, Bagaimana Mengaktifkan Siswa dalam Belajar*. Jakarta: Gramedia.

____. (1992). *Pendekatan Keterampilan Proses*. Jakarta: Gramedia Widiasarana Indonesia.

Stanislaus S. Uyanto, (2009). *Pedoman Analisis Data dengan SPSS*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

Sudarmo, Unggul. (2013). *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sudijono, Anas. (2013). *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarat: Rajawali Press.

____. (2011). *Pengantar Statistik Pendidikan*. jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Sugiono. (2010a). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung : Alfa Beta.

____. (2016b). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif,Kualitatif, dan R&D.* Bandung : Alfa Beta.

Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan Prinsip & Operasionalnya*. Jakarta: Bumi Aksara.

Suminar (ed.). (2001). *Prinsip Prinsip Kimia Modern*. Jakarta: Erlangga.

Susanti, Wulan. (2011). "Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Laju Reaksi", *skripsi*, Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah.

Teenagermultimedi.blogspot.co.id, *Laju Reaki*, mei 2013. Diakses pada tanggal 18 agustus 2017 dari situs: http://teenagermultimedi.blogspot.co.id2013 /05/ laju-reaksi.html?m=1

Tumurun, Wahyu, Septiani. (2016). "Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning* Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Sifat- Sifat Cahaya". *Jurnal Pena Ilmiah*, 1(1): 101-110.

Widodo dan Lusi Widayanti. (2013). "Peningkatan Aktivitas Belajar dan Hasil Belajar Siswa Dengan Metode *Problem Based Learning* Pada Siswa Kelas VIIA MTS Negeri Donomulyo Kulon Progo Tahun Pelajaran 2012/2013". *Jurnal Fisika Indonesia*, 49(17): 32-35.

SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
Nomor: B-8346/Un.08/FTK/Kp.07.6/09/2017

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :
a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.

Mengingat :
1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Perubahan Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;

Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 20 September 2017.

MEMUTUSKAN

Menetapkan :

PERTAMA : Menunjuk Saudara:
1. Dr. Mujakir, M.Pd.Si — sebagai Pembimbing Pertama
2. Anjar Purba Asmara, M.Sc — sebagai Pembimbing Kedua

Untuk membimbing Skripsi:

Nama	:	Chairun Rijal
NIM	:	140208057
Prodi	:	PKM
Judul Skripsi	:	Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Asam Basa di MAN 2 Aceh Utara

KEDUA : Pembiyaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2017;

KETIGA : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester genap Tahun Akademik 2017/2018;

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada Tanggal : 26 September 2017
An. Rektor
Kuasa Dekan,

Sri Suyanta
No. B-8210/Un.08/FTK/Kp.07.5/09/2017
Tanggal 22 September 2017

Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Raniry di Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA
KABUPATEN ACEH UTARA
Jalan Banda Aceh – Medan KM. 302 Alue Mudem Lhoksukon 24383
Email : kabacehutara@kemenag.go.id

Nomor : B-073/Kd.01.06/TL.00/01/2018 — 11 Januari 2018
Lampiran : -
H a l : Izin Mengumpulkan Data

Kepada
Yth. Kepala MAN 2 Aceh Utara
di
Lhoksukon

Assalamu'alaikum Wr. Wb

1. Dengan hormat, sehubungan dengan Surat Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK) Universitas Islam Negeri (UIN) Ar-Raniry Banda Aceh Nomor : B-11810/Un.08/TU-FTK/TL.00/12/2017 tanggal 21 Desember 2017, perihal tersebut di pokok surat.

2. Untuk maksud tersebut kami memberi izin mengumpulkan data kepada :

Nama	: Chairul Rijal
NIM	: 140208057
Program Studi	: Pendidikan Kimia
Semester	: VII
Fakultas	: Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam
Alamat	: Jl. Rahmat Desa Lamkeunueng Kec. Darussalam Aceh Besar

Dengan judul skripsi : Pengaruh Model Discovery learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Asam Basa di MAN 2 Aceh Utara

3. Demikian atas kerjasama yang baik kami ucapkan terima kasih.

Wassalam
a.n.Kepala,
Plh.Kepala Seksi Pendidikan Madrasah

Nazariah

Tembusan :
1. Kepala Kantor Kementerian Agama Kabupaten Aceh Utara (sebagai laporan)
2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN ACEH UTARA
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2 ACEH UTARA

Jalan **Banda Aceh-Medan Km.308 Lhoksukon Kabupaten Aceh Utara Kode Pos 24382**

SURAT KETERANGAN PENELITIAN
Ma.01.69 / PP.00.6 /024/ 2018

Kepala Madrasah Aliyah Negeri (MAN) 2 Aceh Utara, menerangkan:

Nama	: Chairul Rijal
NPM	: 14020857
Jurusan/Program Studi	: Pendidikan Kimia
Pekerjaan	: Mahasiswa Jurusan Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Darussalam Banda-Aceh

Benar yang tersebut namanya di atas telah melaksanakan penelitian dengan judul :**"Pengaruh Model Discovery Learning terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa pada Materi Larutan Asam di MAN 2 Aceh Utara"**

Demikianlah surat keterangan penelitian ini kami buat dengan sebenarnya untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Lhoksukon, 25 Januari 2018
KEPALA

WIWIN HERMAWAN, S.Pd.I
NIP. 197807182005011007

Lampiran 4

SILABUS MATA PELAJARAN KIMIA

Sekolah : MAN 2 ACEH UTARA
Kelas : XI
Mata Pelajaran : Kimia
Durasi pembelajaran : 12 X 45 menit
Kompetensi inti :

KI 3 : Memahami ,menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi dasar	Indikator pencapaian kompetensi	Materi pelajaran	Kegiatan pembelajaran	Penilaian	Alokasi waktu	Sumber belajar
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan 4.10 Menganalisis trayek	• Siswa mampu memahami Perkembangan konsep asam dan basa • Siswa mampu memahami Indikator	Larutan Asam dan Basa • Perkembangan konsep asam dan basa • Indikator asam-basa • *p*H asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa	**Mengamati (*Observing*)** • Mencari informasi dengan cara membaca/ melihat/ mengamati dan menyimpulkan data percobaan untuk memahami teori asam dan basa, indikator alam dan indikator kimia, pH (asam/basa lemah, asam/basa kuat)	**Tugas** • Merancang percobaan indikator alam dan indikator kimia • Merancang percobaan kekuatan	12 JP	Purba, M., 2006. *Kimia Untuk SMA kelas XI*. Jakarta: Erlangga. Sudarmo, U., 2013, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas XI*,

perubahan *p*H beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui perobaan	asam-basa • Siswa mampu memahami pH asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah	lemah	**Menanya (*Questioning*)** • Mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan adakah bahan-bahan disekitar kita yang dapat berfungsi sebagai indikator • Apa perbedaan asam lemah dengan asam kuat dan basa lemah dengan basa kuat **Mengumpulkan data *(eksperimenting)*** • Menganalisis teori asam basa berdasarkan konsep Arrhenius, Bronsted Lowry dan Lewis • Mendiskusikan bahan alam yang dapat diguna-kan sebagai indikator • Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan indikator alam dan indikator kimia, untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan indikator alam dan indikator kimia. • Mendiskusikan perbedaan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat • Merancang dan mempresentasikan rancangan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan	asam dan basa **Observasi** • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb) **Portofolio** • Laporan percobaan **Tes tertulis**		Jakarta: erlangga. Rusmiati. I., 2014, *Kumpulan Rumus Lengkap Kimia*, Jakarta: dunia cerdas. Keenan,dkk., 1984, *Kimia Untuk Universitas*, Jakarta : Erlangga Lembar kerja peserta didik Literature lainnya.

			indikator universal atau pH meter untuk menyamakan persepsi • Melakukan percobaan membedakan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat yang konsentrasinya sama dengan indikator universal atau pH meter • Mengamati dan mencatat hasil percobaan **Mengasosiasi (*Associating*)** • Menyimpulkan konsep asam basa • Mengolah dan menyimpulkan data bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator. • Menganalisis indikator yang dapat digunakan untuk membedakan asam dan basa atau titrasi asam dan basa • Memprediksi pH larutan dengan menggunakan beberapa indikator. • Menyimpulkan perbedaan asam /basa lemah dengan asam/basa kuat • Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat • Menghubungkan asam/basa lemah dengan asam/basa kuat untuk mendapatkan derajat	**uraian** • Pemahaman konsep asam basa • Menghitung pH larutan asam/basa lemah dan asam/basa kuat • Menganalisis kekuatan asam basa dihubungan dengan derajat ionisasi (α) atau tetapan ionisasi (Ka)		

			ionisasi (α) atau tetapan ionisasi (Ka) **Mengkomunikasikan (*Communicating*)** • Membuat laporan percobaan dan mempresen-tasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar. Mengkomunikasikan bahan alam yang dapat digunakan sebagai indikator asam basa			

Lampiran 5

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

MATA PELAJARAN : KIMIA

KELAS /SEMESTER : XI MIPA/GENAP

PENYUSUN : Chairul Rijal

PEMERINTAH ACEH

DINAS PENDIDIKAN ACEH

2018

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : MAN 2 Aceh Utara

Mata pelajaran : Kimia

Kelas/Semester : XI / GENAP

Materi Pokok : Larutan Asam dan Basa

Alokasi Waktu : 6 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

Kompetensi Sikap Spiritual dan Kompetensi Sikap Sosial : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya".Adapun rumusan Kompetensi Sikap Sosial yaitu, "Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerja sama, toleran, damai), santun, responsif, dan pro-aktif sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia". Kedua kompetensi tersebut dicapai melalui pembelajaran tidak langsung (*indirect teaching*), yaitu keteladanan, pembiasaan, dan budaya sekolah dengan memperhatikan karakteristik mata pelajaran, serta kebutuhan dan kondisi peserta didik.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasaingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural padabidang kajianyang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Mengolah, menalar, menyaji, dan mencipta dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri serta bertindak secara efektifdan kreatif, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR DARI KI 3	KOMPETENSI DASAR DARI KI 4
3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.	4.10. Menganalisis trayek perubahan *p*H beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.
IPK dari KD3	**IPK dari KD4**
3.10.1 Menjelaskan teori teori asam dan basa 3.10.2 Menentukan kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa	4.10.1 Menganalisis sifat asam dan basa menggunakan indikator kertas lakmus dan indkator bahan alami

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan teori asam dan basa
2. Siswa mampu Menganalisis sifat asam dan basa menggunakan indikator kertas lakmus dan indkator bahan alami
3. Siswa mampu menentukan kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa

D. Materi Pembelajaran

1. Teori asam dan basa
2. Mengidentifikasi sifat asam dan basa
3. kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa

E. Model, Pendekatan, dan Metode Pembelajaran

Model : discovery learning

Pendekatan : saintifik

Metode : diskusi kelompok, tanya jawab, dan praktikum

F. Media Pembelajaran

Media/Alat : Lembar Kerja, Papan Tulis/White Board, kertas lakmus dan indikator lahan alam.

G. SumberBelajar

1. Petruci.R.H.,1885, *Kimia Dasar*, Jakarta : Erlangga
2. Purba.M., 2006, *Kimia Untuk Sma Kelas XI*, Jakarta: Erlangga.
3. Rusmiati. I., 2014, *Kumpulan Rumus Lengkap Kimia*, Jakarta: Dunia Cerdas.
4. Sudarmo.U., 2013, *Kimia Untuk SMA/MA Kelas X*, Jakarta: Erlangga.

H. Kegiatan Pembelajaran

1. **pertemuan 1 (90 menit)**

a. Pendahuluan (35 menit)

PPK (religius)

1). Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai

2). Cek kehadiran peserta didik

3). Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan

4). Guru memberikan pre-test

5). Memotivasi siswa terkait larutan asam dan basa

Pernahkah kalian melihat cuka berbentuk larutan?

6). Apersepsi tentang larutan asam dan basa

Mengapa cuka yang digunakan berbentuk larutan?

7). Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai

b. Kegiatan Inti (50 menit)

***Stimulation* (memberi stimulus)**

1). Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok secara heterogen

2). Guru memberikan stimulus pada siswa dengan memberikan pertanyaaan ” apakah yang di maksud dengan teori asam-basa dan ada berapakah teori asam-basa’?

Critical Thinking, HOTS dan Literasi (Memprediksi dan Mengidentifikasi Tujuan Membaca)

PPK (rasa ingintahu dan gemar membaca)

***Problem Statement* (mengidentifikasi masalah)**

1). Peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang relevan pada teori asam-basa.

2). Peserta didik memilih salah satu masalah yang akan dirumuskan ke dalam bentuk hipotesis

***Data Collecting* (mengumpulkan data)**

1). guru membagikan lkpd pada siswa

PPK (rasa ingin tahu, gemar membaca , kreatif demokratis, komunika

2). siswa secara berkelompok bertanggungjawab terhadap sub-sub materi yang telah diberikan oleh guru.

3). Siswa dalam kelas diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan bertanya dan berdiskusi dengan bimbingan guru

***Data Processing* (mengolah data);**

1). Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan LKPD yang telah diberikan kepada siswa

2). menuliskan hasil diskusi pada lembar kegiatan peserta didik

3). Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD nya.

4). Masing-masing kelompok menuliskan hasil kerja kelompoknya pada kertas karton yang telah disediakan guru.

***Verification* (memverifikasi);**

1). Hasil-hasil kerja kelompok yang telah dituliskan pada karton ditempelkan didinding untuk digunakan sebagai bahan diskusi.

2). Perwakilan kelompok memperhatikan sajian/paparan serta menilai hasil karya dari kelompok lain yang telah ditempelkan pada dinding sekitar ruang belajar

3). Perwakilan kelompok diminta untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukkan terhadap kelompok lainnya.

***Generalization* (menyimpulkan);**

1). Peserta didik mengkaji ulang dan menyimpulkan hasil diskusi dalam kelompok tentang teori asam dan basa, Guru memberikan penguatan dengan memberikan penjelasan pada materi tiap-tiap kelompok.

c. Penutup (5 menit)

1). Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bantuan guru.

2). mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.

3). Memberi salam.

2. **Pertemuan 2 (90 menit)**

a. Pendahuluan (10 menit)

PPK (religius)

1). Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai

2). Cek kehadiran peserta didik

3). Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan

4). Memotivasi siswa terkait larutan asam dan basa

Pernahkah kalian melihat indikator asam dan basa?

5). Apersepsi tentang larutan asam dan basa

Bagaimana bentuk indikator tersebut?

6). Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai

b. Kegiatan Inti (70 menit)

***Stimulation* (memberi stimulus)**

1). Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok secara heterogen

2). Guru memberikan stimulus pada siswa dengan memberikan pertanyaan ’warna apa yang dihasilkan indikator kertas lakmus untuk mengidentifikasi larutan bersifat asam atau basa”?

PPK (rasa ingintahu dan gemar membaca)

Critical Thinking, HOTS dan Literasi (Memprediksi dan Mengidentifikasi Tujuan Membaca)

***Problem Statement* (mengidentifikasi masalah)**

1). Peserta didik diberi kesempatan bertanya tentang indikator yang telah disebutkan oleh guru.

(diberikan pertanyaan pancingan jika tidak ada peserta didik yang bertanya)

2). Peserta didik diberi kesempatan menyimpulkan pertanyaan dan selanjutnya di tentukan sebagai hipotesis dan di buktikan melalui percobaan.

***Data Collecting* (mengumpulkan data)**

1). Guru membagikan lkpd kepada peserta didik

2). Guru menjelaskan prosedur kerja

Collaboration, Critical Thinking, Creativity, HOTS dan Literasi (Mengidentifikasi, membuat informasi dan membuat keterkaitan)

PPK (rasa ingin tahu, gemar membaca , kreatif demokratis, komunika

3). Siswa dalam kelompok dengan teliti dan bertanggung jawab melaksanakan kegiatan praktikum berdasarkan petunjuk yang diberikan.

4). Siswa dalam kelompok diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan proses sains dalam percobaan yang dilakukan.

***Processing* (mengolah data);**

Siswa dalam kelompok secara aktif, teliti, dan cermat mencatat hasil pengamatan, dipandu oleh guru.

***Verification* (memverifikasi);**

Siswa dalam kelompok secara aktif, jujur, dan bertanggung jawab mengisi dan mengumpulkan laporan sementara kepada guru

***Generalization* (menyimpulkan);**

1). Siswa mengevaluasi hasil praktikum dengan dipandu oleh guru.

2). Guru memberikan penguatan dengan memberikan penjelasan.

c. Penutup (10 menit)

1). Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bantuan guru.

2). mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.

3). Memberi salam.

3. **Pertemuan 3 (90 menit)**

a. Pendahuluan (10 menit)

PPK (religius)

1). Memberi salam dan berdoa sebelum pembelajaran dimulai

2). Cek kehadiran peserta didik

3). Mengkondisikan suasana belajar yang menyenangkan

4). Apersepsi tentang kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa

Ada yang masih ingat tentang reaksi asam dan basa menurut Arrhenius?

5). Guru menyampaikan kompetensi yang akan dicapai

b. Kegiatan Inti (40 menit)

***Stimulation* (memberi stimulus)**

1). Guru mengkondisikan siswa untuk duduk berkelompok secara heterogen

2). Guru memberikan stimulus pada siswa dengan memberikan pertanyaaan ” bagaimanakah adanya pengaruh asam dan basa di dalam air’?

PPK (rasa ingintahu dan gemar membaca)

Critical Thinking, HOTS dan Literasi (Memprediksi dan Mengidentifikasi Tujuan Membaca)

***Problem Statement* (mengidentifikasi masalah)**

1). Peserta didik diberi kesempatan untuk mengidentifikasi masalah yang relevan pada kesetimbangan ion dalam larutan asam-basa.

2). Peserta didik memilih salah satu masalah yang akan dirumuskan ke dalam bentuk hipotesis

***Data Collecting* (mengumpulkan data)**

Collaboration, Critical Thinking, Creativity, HOTS dan Literasi (Mengidentifikasi, membuat informasi dan membuat keterkaitan)

PPK (rasa ingin tahu, gemar membaca , kreatif demokratis, komunika

1). siswa secara berkelompok bertanggungjawab terhadap sub-sub materi yang telah diberikan oleh guru.

2). Siswa dalam kelas diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan bertanya dan berdiskusi dengan bimbingan guru

Communication

***Data Processing* (mengolah data);**

1). Peserta didik secara berkelompok mendiskusikan LKPD yang telah diberikan kepada siswa

2). menuliskan hasil diskusi pada lembar kegiatan peserta didik

3). Peserta didik mengolah informasi yang sudah dikumpulkan dan guru memantau jalannya diskusi dan membimbing peserta didik dalam menyelesaikan LKPD nya.

4). Masing-masing kelompok menuliskan hasil kerja kelompoknya pada kertas karton yang telah disediakan guru.

Verification **(memverifikasi);**

1). Hasil-hasil kerja kelompok yang telah dituliskan pada karton ditempelkan didinding untuk digunakan sebagai bahan diskusi.

2). Perwakilan kelompok memperhatikan sajian/paparan serta menilai hasil karya dari kelompok lain yang telah ditempelkan pada dinding sekitar ruang belajar

3). Perwakilan kelompok diminta untuk memberikan tanggapan dengan mengajukan pertanyaan, meminta konfirmasi ataupun memberikan masukkan terhadap kelompok lainnya.

Generalization **(menyimpulkan);**

Peserta didik mengkaji ulang dan menyimpulkan hasil diskusi dalam kelompok tentang teori asam dan basa, Guru memberikan penguatan dengan memberikan penjelasan pada materi tiap-tiap kelompok.

d. Penutup (40 menit)

1). Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari dengan bantuan guru.

2). Guru memberika post-test

3). mengingatkan peserta didik untuk mempelajari materi yang akan dibahas dipertemuan berikutnya.

4). Memberi salam.

I. Penilaian

1. Teknik Penilaian:
   a. Penilaian Sikap : Observasi/pengamatan
   b. Penilaian Pengetahuan : TesTertulis
   c. Penilaian Keterampilan : Unjuk Kerja/ Praktik, Portofolio
2. Bentuk Penilaian :
   a. Observasi : lembar pengamatan aktivitas peserta didik
   b. Tes tertulis : uraian dan lembar kerja

Mengetahui ,	Lhoksukon, 4 Januari 2018
Kepala Sekolah	Peneliti,
Wiwin Hermawan, S.Pd.I	Chairul Rijal
Nip. 197807182005011007	Nim : 140208057

LAMPIRAN-LAMPIRAN RPP

Uraian Materi

1. Sifat asam dan basa

Asam dan basa merupakan dua senyawa kimia yang sangat penting dalam kehidupan sehari hari. Secara umum zat zat yang mengandung asam berasa asam, misalnya asam sitrat pada jeruk, asam cuka pada cuka makan, serta asam benzoate yang digunakan sebagai pengawet makanan. Basa merupakan senyawa yang mempunyai sifat licin, rasa pahit dan jenis basa tertentu bersifat kaustik atau membakar, misalnya natrium hidroksida atau soda api.

2. Teori asam dan basa

Sifat asam dan basa dari suatu larutan dapat dijelaskan menggunakan beberapa teori, yaitu teori asam basa *Arrhenius*, teori asam basa *Browted-Lowry*, dan teori asam basa *G.N.Lewis.*

a. Teori asam basa Arrhenius

Dalam teorinya tentang penguraian (disosiasi) elektrolit, Svante Arrhenius (1984) mengajukan bahwa elektrolit yang dilarutkan di dalam air terurai menjadi ion ion. Elektrolit yang kuat akan terurai sempurna, elektrolit yang lemah hanya terurai sebagian. Suatu jenis zat yang jika terurai menghasilkan ion hidrogen (H^+) di sebut asam. Pembawa sifat asam adalah ion H^+. misalnya HCl.

$$HCl(aq) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$

Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion-ion positif (H^+) dan ion negatif sisa asam.

Basa jika terurai, maka menghasilkan ion-ion hidroksida (OH^-) sebagai Pembawa sifat basa.

$NaOH\ (aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$

Senyawa di atas jika dilarutkan dalam air akan terurai membentuk ion OH^- dan ion positif sisa basa.

b. Teori asam basa Brownsted-Lowry

Teori asam basa Brownsted-Lowry didasarkan pada transfer elektron. Asam adalah sepsies pemberi (donor) proton. Basa adalah spesies penerima (akseptor) proton.

Contoh

$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

Asam Basa Asam konjugasi Basa konjugasi

(donor proton) (akseptor proton)

Ion hidrogen dipindahkan dari asam asetat ke air. Asam dan basa terdapat sebagai pasangan asam-basa konjugat CH_3COOH dan CH_3COO^- adalah salah satu contohnya, dimana CH_3COO^- adalah basa konjugat dari CH_3COOH (demikian pula CH_3COOH adalah asam konjugat dari CH_3COO^-). Dengan cara yang sama, H_3O^+ dan H_2O juga membentuk asam-basa konjugat. Kesetimbangan yang tercapai dapat dipandang sebagi persaingan antara dua basa untuk mendapatkan ion hidrogen. Sebagai contoh bila amonia dilarutkan dengan air

$H_2O(l)$ + $NH_3(aq)$ $\rightleftharpoons$ $NH_4^+(aq)$ + $OH^-(aq)$

Asam Basa Asam konjugasi Basa konjugasi

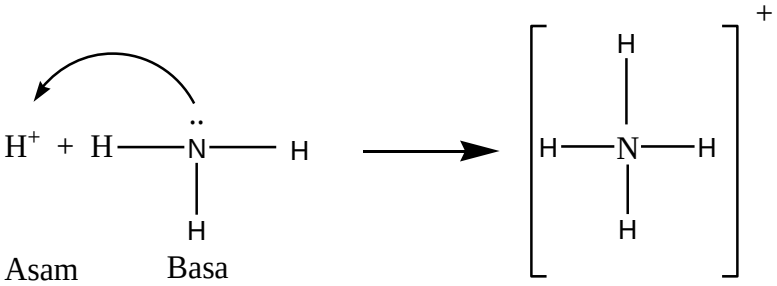
(donor proton) (akseptor proton)

Kedua basa NH_3 dan OH^- bersaing memperebutkan ion-ion hidrogen.

Beberapa molekul dan ion dapat berfungsi baik sebagai asm maupun sebagai basa tergantung dari kondisi reaksi sehingga disebut amfoter. Contoh yang paling umum adalah air itu sendiri. Air berfungsi sebagi asam dengan memberikan ion hidrogen kepada NH_3 (basa konjugat disini adalah OH^-) dan sebagai basa yang menerima ion hidrogen dari CH_3COOH (asam konjugat disini adalah H_3O^+).

c. Teori asam basa lewis

Teori asam basa Lewis di dasarkan pada transfer elektron. Asam adalah spesies penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah spesies pemberi (donor) pasangan elektron. Contoh: $H^+ + NH_3 \rightarrow NH_4^+$



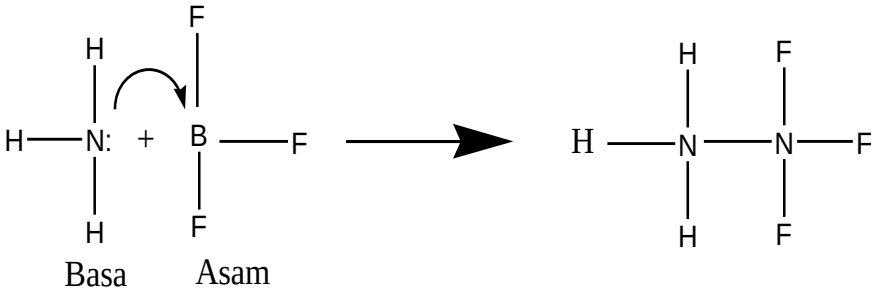
Asam Basa

Gambar reaksi asam basa menurut lewis.

Konsep asam basa yang dikembangkan oleh lewis didasarkan pada ikatan kovalen koordinasi. Atom atau spesi yang memberikan pasangan elektron didalam membentuk ikatan kovalen koordinasi akan bertindak sebagai basa, sedangkan atom, molekul, atau spesi yang menerima pasangan elektron di sebut sebagai asam. Dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya

reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan konsep ini dapat dijelaskan terjadinya reaksi asam basa yang terjadi pada ion logam dengan suatu molekul atau ion.

$NH_3 + BF_3 \rightarrow NH_3BF_3$
Basa Asam



Basa Asam

Di sini amonia, sebagi basa lewis, menyumbangkan pasangan elektron bebas kepada BF_3, yaitu asam lewis atau akseptor elektron. Ikatan yang terbentuk merupakan ikatan kovalen koordinasi, di mana kedua elektron di dalamnya memberikan diberikan pada basa lewis oleh pasangan elektron.

3. Kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa.

   a. Kesetimbangan air

   Air merupakan elektrolit yang sangat lemah karena sebagian kecil dari molekul air terionisasi dengan reaksi:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

   Reaksi ionisasi air ini merupakan reaksi kesetimbangan sehingga berlaku hukum kesetimbangan:

$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

   Air murni mempunyai konsentrasi yang tetap sehingga hasil kali dari konsentrasi air murni dengan K akan menghasilkan nilai yang tetap.

$$K\,[H_2O] = [H^+][OH^-] = \text{tetap}$$

Oleh karena nilai $K[H_2O]$ tetap, tetapan kesetimbangan air dinyatakan sebagai tetapn ionisasi air dan diberi lambing K_W

$$K_W = [H^+][OH^-]$$

b. Pengaruh asam dan basa terhadap kesetimbangan

adanya ion H^+ yang dihasilkan oleh suatu asam dan ion OH^- yang dihasilkan oleh suatu basa dapat mengakibatkan terjadinya pergeseran kesetimbangan pada reasksi kesetimbangan air:

$$H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$$

1) Asam kuat

Asam kuat adalah asam yang dianggap terionisasi sempurna dalam larutannya. Jika didalam air terlarut asam kuat, misalnya HCl 0,1 M ; kesetimbangan air terganggu.

$$H_2O(l) \rightleftharpoons \underset{10^{-7}M}{H^+(aq)} + \underset{10^{-7}M}{OH^-(aq)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (1)$$

$$\underset{0,1\ M}{HCl\,(l)} \rightarrow \underset{0.1M}{H^+(aq)} + \underset{0,1\ M}{Cl^-(aq)} \quad \ldots\ldots\ldots\ldots \quad (2)$$

Secara umum, apabila didalam air terdapat asam kuat (H_nA) dengan konsentrasi ion H^+ dalam asam tersebut dapat dihitung dengan cara:

$$H_nA(aq) \rightarrow nH^+(aq) + A^{n-}(aq)$$

a mol/L $\qquad$ (n x a) mol/ L

$[H^+]$ = (n x a) mol/L

Dengan : a = kemolaran asam

n = jumlah ion H^+yang dihasilkan dari ionisasi asam

2) Basa kuat

Basa kuat yaitu senyawa basa yang dalam larutannya terion seluruhnya menjadi ion-ionnya. Reaksi ionisasi basa kuat merupakan reaksi berkesudahan. Secara umum, ionisasi basa kuat dirumuskan sebagai berikut.

$L(OH)_n$ (aq) $\rightarrow$ L^{n+}(aq) + $n$$OH^-$ (aq)

b mol/L (n x b) mol/ L

$[OH^-]$ = (n x b) mol/L

Dengan : b = kemolaran asam

n = jumlah ion OH^-yang dihasilkan dari ionisasi basa

3) Asam lemah

Menurut Arrhenius asam lemah adalah asam yang didalam larutannya hanya sedikit terionisasiatau mempunyai derajat ionisasi yang kecil. Reaksi ionisasi pada asam lemah merupakan reaksi kesetimbangan ionisasi, misalnya untuk asam HA:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$$

Tetapan ionisasi pada asam lemah diberi lambang K_a:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Dari persamaan ionisasi asam:

$$HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq_)) + A^-(aq_)$$

Setiap satu molekul HA yang terionisasi akan menghasilkan sebuah ion H^+ dalam sebuah ion A^-. oleh karena itu, konsentrasi ion H^+ yang berasal dari HA akan selalu sama dengan konsentrasi ion A^- atau

$[H^+] = [A^-]$ sehingga konsentrasi ion A^- dapat disubstitusikan kedalam persamaan:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Oleh karena itu $[H^+] = [A^-]$, maka:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Atau

$$[H^+]^2 = K_a[HA]$$

$$[H^+] = \sqrt{K_a[HA]}$$

Dengan : K_a= tetapan ionisasi asam

$[HA]$ = konsentrasi asam

4) Basa lemah

Seperti halnya asam lemah, basa lemah hanya sedikit mengalami ionisasi sehingga reaksi ionisasi basa lemah merupakan reaksi kesetimbangan:

$$BOH(aq) \rightleftharpoons B^+(aq) + OH^-(aq)$$

Dengan cara penurunan yang sama, didapatkan rumus untuk menghitung konsentrasi ion OH^- dalam larutan adalah sebagai berikut.

$$[OH^-] = \sqrt{K_b[BOH]}$$

Derajat ionisasinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_b}{[BOH]}}$$

K_b dan α dapat digunakan sebagai ukuran kekuatan basa. Semakin besar nilai K_b, semakin kuat basanya dan semakin besar nilai derajat ionisasinya.

4. Derajat keasaman (pH)

Konsentrasi ion hidronium $[H^+]$ dalam suatu larutan encer relatif kecil, tetapi sangat menentukan sifat sifat larutan , terutama larutan dalam air. ***Sorensen*** *(1868-1993)* mengusulkan konsep "pH" (pangkat ion hidrogen agar memudahkan pengukuran dan perhitungan untuk mengikuti perubahan konsentrasi ion H^+dalam suatu larutan. Menurut Sorensen, pH merupakan fugsi negatif logaritma dari konsentrasi ion H^+ dalam suatu larutan, dan dirumuskan sebagai berikut.

$$pH = - \log [H^+]$$

dengan analogi yang sama, untuk menentukan nilai konsentrasi OH^- dalam larutan dapat digunakan rumus nilai pOH.

$$pOH = - \log [OH^-]$$

dalam kesetimbangan air terdapat tetapan kesetimbangan:

$$K_w = [H^+] [OH^-]$$

jadi, dengan menggunakan konsep –log = p maka:

$$-\log K_w = - \log ([H^+] [OH^-])$$

$$-\log K_w = (- \log [H^+]) + (- \log [OH^-])$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$pH + pOH = pK_w$$

pada suhu 25^{o}C nilai $K_w = 10^{-14}$ maka didapat,

$$pH + pOH = 14$$

a. Nilai pH dan sifat larutan

Pada dasarnya, pH digunakan untuk menyatakan konsentrasi ion H^+ dalam larutan encer. Hubungan antara konsentrasi ion H^+ dalam larutan dengan nilai pH pada suhu 25^oC adalah sebagai berikut.

Larutan asam : $[H^+] > 1 \times 10^{-7}M$ dan nilai pH < 7

Larutan basa : $[H^+] < 1 \times 10^{-7}M$ dan nilai pH > 7

Larutan netral : $[H^+] = 1 \times 10^{-7}M$ dan nilai pH $= 7$

Nilai pH dapat memberikan informasi tenyang kekuatan suatu asam atau basa. Untuk konsentrasi yang sama, semakin kuat suatu asam, semakin besar konsentrasi ion H^+ dalam larutan, dan nilai pHnya semakin kecil. ***Semakin kuat suatu asam, semakin kecil nilai pH-nya.*** Sebaliknya semakin kuat suatu basa, semakin besarkonsentrasi ion OH^- dalam larutan. Semakin besar konsentrasi ion OH^-, semakin kecil konsentrasi ion H^+ dalam larutan. Akibatnya, nilai pH menjadi semakin besar. ***Semakin kuat suatu basa, semakin besar nilai pH-nya.***

b. Indikator asam basa dan nilai pH

Untuk mengetahui nilai pH suatu larutan dapat dilakukan dengan menggunkan pH meter atau indikator. pH meter merupakan suatu rangkaian alat elektronik yang dilengkapai dengan elektrode kaca, jika elektrode kaca ini dimasukan kedalam larutan, akan timbul beda potensial yang mengakibatkan adanya ion H^+ dalam suatu larutan. Besarnya beda potensial ini ditunjukan dengan angka yang menyatakan pH larutan tersebut.

Tabel 2.3 jangkauan warna beberapa indikator

Indikator	Perubahan warna	Trayek pH
Metil jingga (MO)	Merah ke kuning	3,1 – 4,4
Metil merah (MM)	Merah ke kuning	4,4 – 6,2
Lakmus	Merah ke biru	4,5 – 8,3
Bromtimol biru (BTB)	Kuning ke biru	6,0 – 7,6
Fenolftalein (PP)	Tidak berwarna ke merah ungu	8,3 – 10,0

Indikator tunggal hanya akan menunjukan hasil secara umum, misalnya suatu larutan ditetesi indikator PP berwarna merah, berarti larutan tersebut mempunyai $pH > 8,3$. Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti dapat digunakan bebrapa indikator terhadap suatu larutan.

Perkiraan nilai pH juga tidak pasti tepat, namun nilai ini merupakan niali yang lebih teliti dibandingkan jika hanya indikator tunggal. Akan tetapi, jika mengharapkan pengukuran nilai pH secara pasti dapat digunakan indikator universal. Indikator universal merupakan campuran bebrapa indikator yang adapat berubah pada setiap satuan nilai pH. Terdapat indikator universal ada yang berbentuk larutan atau kertas stik yang dilengkapi dengan peta warna dan pH-nya.

Banyak zat pewarna alami yang ditemukan pada buah-buahan, sayur-sayuran dan bunga bertindak sebagai indikator pH dengan mengalami perubahan warna seiring terjadinya perubahan keasaman. Contoh yang sangat menggemparkan adalah sianidin yang bertanggung jawab atas warna merah pada bunga ganja dan warna biru pada bunga jagung. Getah ganja cukup asam untuk memerahkan sianidin, tetapi getah bunga jagung bersifat basa dan

membuat zat warna menjadi biru. Zat warna sejenis yang disebut antosianin berperan besar dalam pembentukan warna rasbery, strawbery, dan blackberry. Ekstrak kol merah adalah indikator pH alami. Bila larutan sangat asam, ekstrak tersebut mengubah warna larutan menjadi merah. Bila larutan berkurang keasamanya(semakin basa), warna berubah dari merah menjadi ungu sampai kuning.

Lampiran 6

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

B. TUJUAN

1. Siswa mampu menjelaskan teori asam dan basa

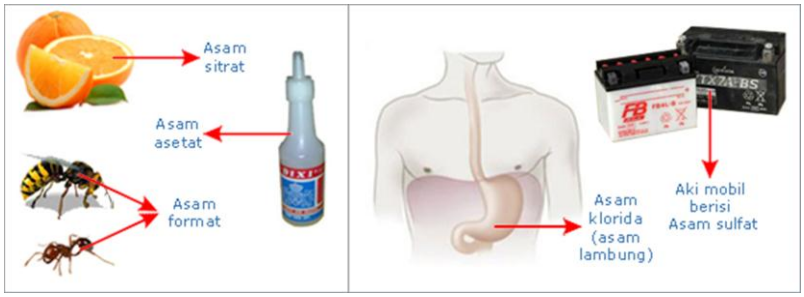
Petunjuk pengerjaan

- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan, ya...

Asam

Basa

Stimulus:



➢ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....
.....
.....
.....

➢ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....
.....
.....
.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah

Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Verifikasi

Bandingkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesi yang telah dibuat.

……
……
……
……
……
……

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

……
……
……
……
……
……
……

Pertanyaan

Simak sifat sifat asam dan basa di ruas kiri dan jawab pertanyaan pertanyaan di ruas kanan

Berada sebagai ion ion dalam larutan dan dapat menghantarkan listrik

Terasa licin di tangan

Bersifat korosif

Mengubah warna kertas lakmus biru meniadi merah

Mengubah warna kertas lakmus merah menjadi biru

Mempunyai rasa pahit

Mempunyai rasa masam

1. Sifat sifat mana saja yang merupakan sifat larutan asam?
   ……
   ……
   ……...
2. Sifat sifat mana saja yang merupakan sifat larutan basa?
   ……
   ……
   ……
3. Mengapa kita tidak boleh menguji suatu zat asam atau basa dengan merasakannya?
   ……
   ……
   ……
   ……
   ……
4. Letakkan sabun cair di tangan. Apakah tangan menjadi licin? Bagaimana jika sabun cair tersebut diganti dengan jeruk nipis?
5. ……
   ……
   ……
   ……
   ……
6. Lengkapi tabel berikut

	Warna	
	Lakmus merah	Lakmus biru
Larutan asam	……	……
Larutan basa	……	……
Larutan netral	……	……

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

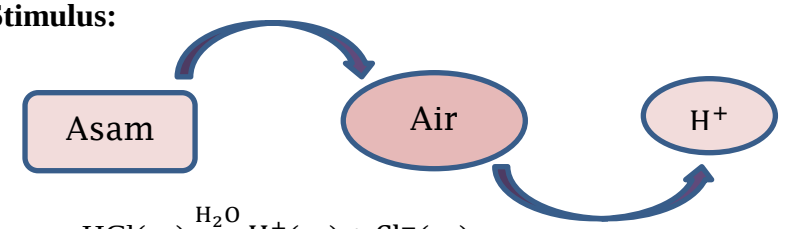
B. TUJUAN

2. Memahami teori teori larutan asam dan basa

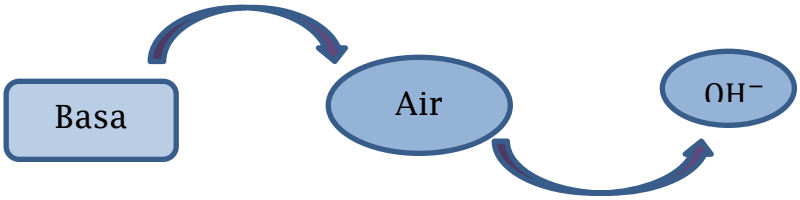
Petunjuk pengerjaan

- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan, ya...

Stimulus:



$$HCl(aq) \xrightarrow{H_2O} H^+(aq) + Cl^-(aq)$$



$$NaOH\ (aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$$

➢ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....
.....
.....
.....

➢ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....
.....
.....
.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut.

Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Verifikasi

Bandingkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesi yang telah dibuat.

……
……
……
……
……
……

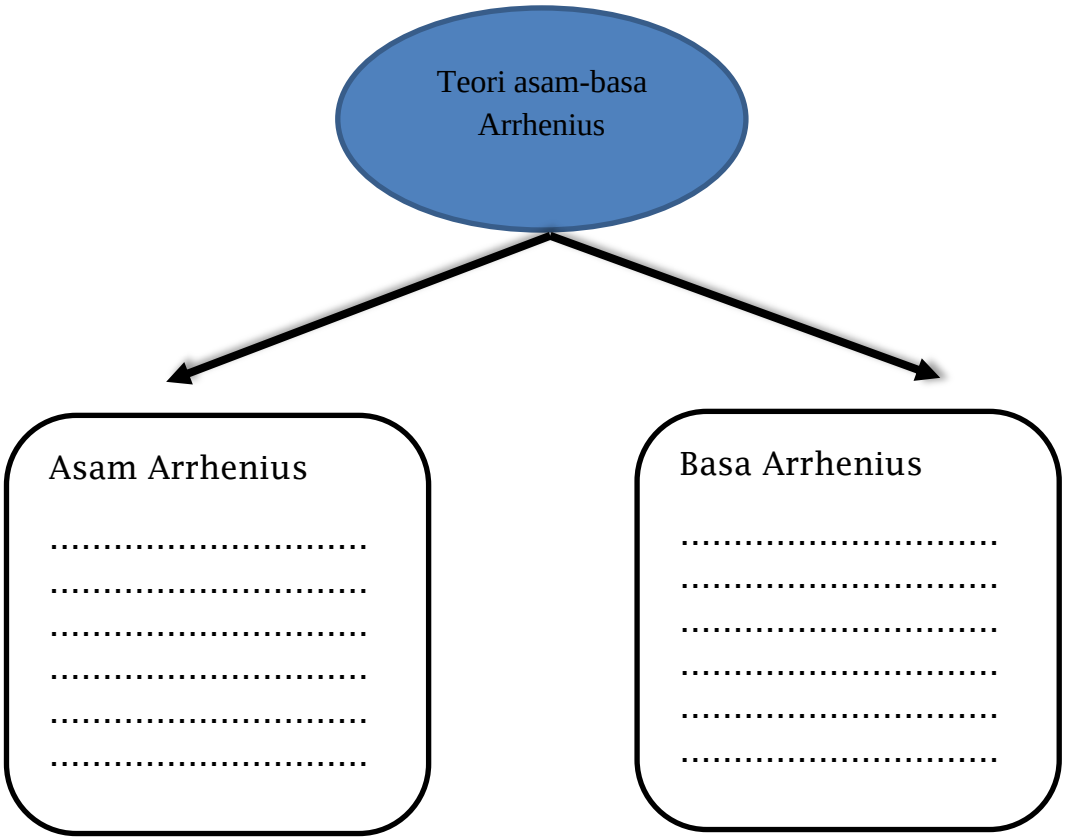
Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

……
……
……
……
……
……
……

Pertanyaan

1. Lengkapi skema asam-basa Arrhenius



2. Berdasarkan penguraiannya dalam air, tentukan apakah zat-zat berikut merupakan asam atau basa

Zat	Reaksi peruraian dalam air	Asam atau basa
H_2S	$H_2S \rightarrow 2H^+ + S^-$	
HCOOH	$HCOOH \rightarrow H^+ + HCOO^-$	
$Ba(OH)_2$	$Ba(OH)_2 \rightarrow Ba^{2+} + 2OH^-$	
CH_3COOH	$CH_3COOH \rightarrow H^+ + CH_3COO^-$	
NaOH	$NaOH \rightarrow Na^+ + OH^-$	
$Al(OH)_3$	$Al(OH)_3 \rightarrow Al^{3+} + 3OH^-$	

3. Lengkapi tabel berikut.

Zat	Reaksi peruraian dalam air	Asam atau basa
HCl		
HCN		
H_2SO_4		
$Ca(OH)_2$		
NaOH		

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

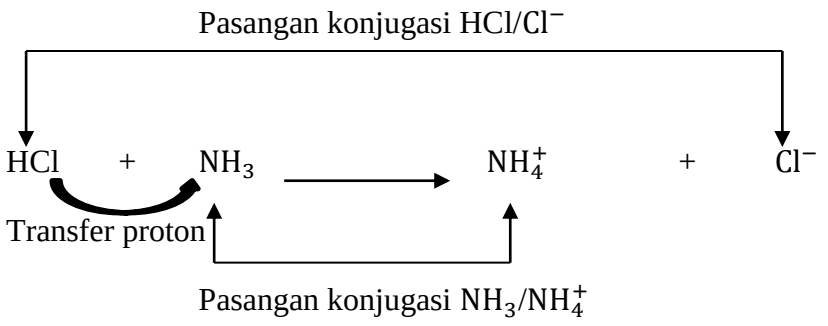
B. TUJUAN

3. Memahami teori teori larutan asam dan basa

Petunjuk pengerjaan

- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan, ya...

Stimulus:



Asam basa asam konjugasi basa konjugasi

➢ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....
.....
.....
.....

➢ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....
.....
.....
.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut.

Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Verifikasi

Bandingkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesi yang telah dibuat.

……
……
……
……
……
……

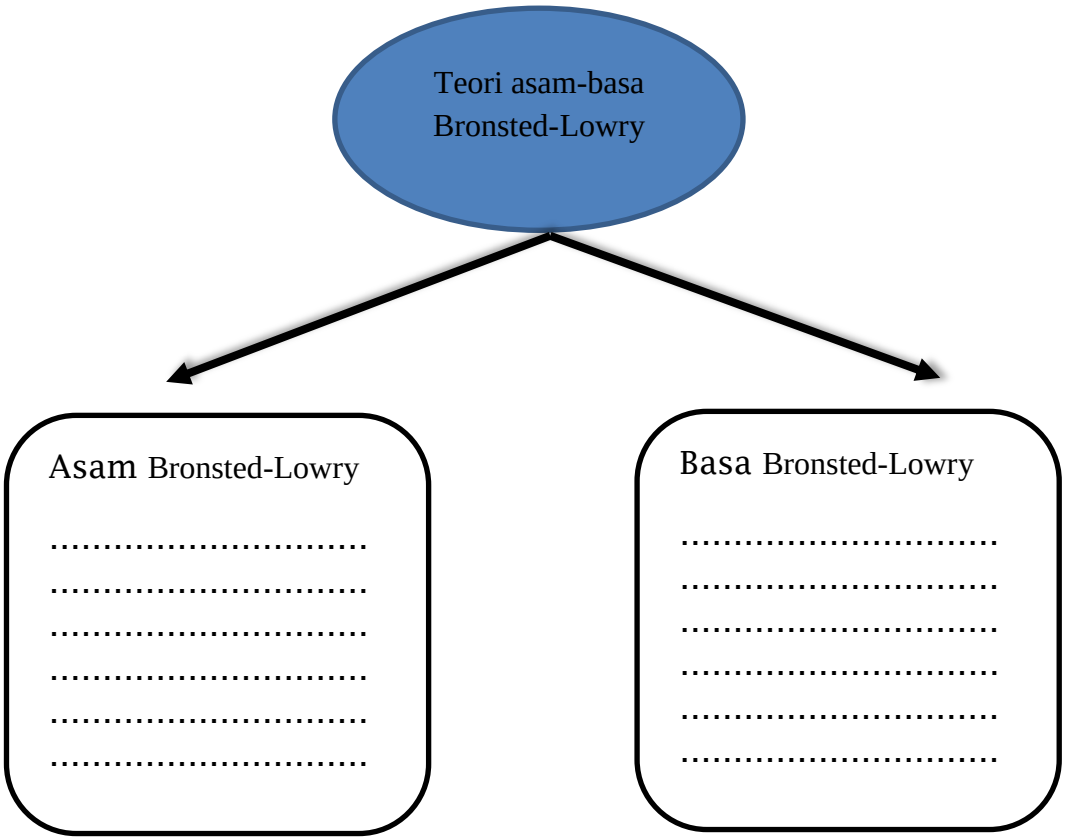
Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

……
……
……
……
……
……
……

Pertanyaan

1. Lengkapi skema asam-basa Bronsted-Lowry



2. Buktikan bahwa reaksi reaksi berikut merupakan reaksi asam-basa. Tunjukan mana yang merupakan asam dan mana yang merupakan basa, serta pasangan konjugasinya masing masing

a. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$

……. …… …….. ……

b. $H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$

..... ……. ……. ……

3. H_2O adalah zat amfoter (ampiprotik), jelaskan pengertian amfoter……..

   ……

   ……

   .....

4. Selesaikan reaksi di bawah ini.

   a. $H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq) \rightleftharpoons$ …….. + ……
   b. $CH_3COOH(aq) + NH_3(aq) \rightleftharpoons$ ……. + ……..

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

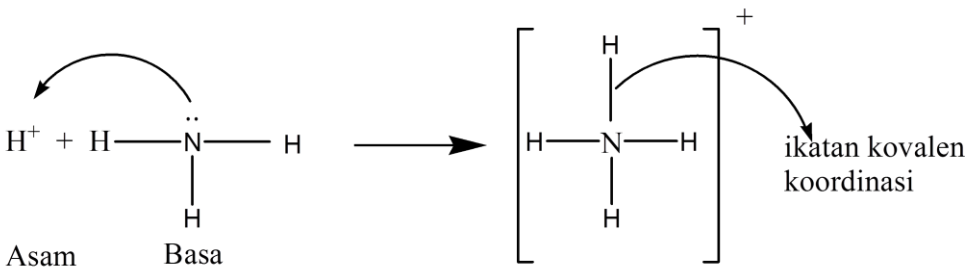
B. TUJUAN

4. Memahami teori teori larutan asam dan basa

Petunjuk pengerjaan

- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan, ya...

Stimulus:



➢ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....
.....
.....
.....

➢ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....
.....
.....
.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut.

Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Verifikasi

Bandingkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesi yang telah dibuat.

……
……
……
……
……
……

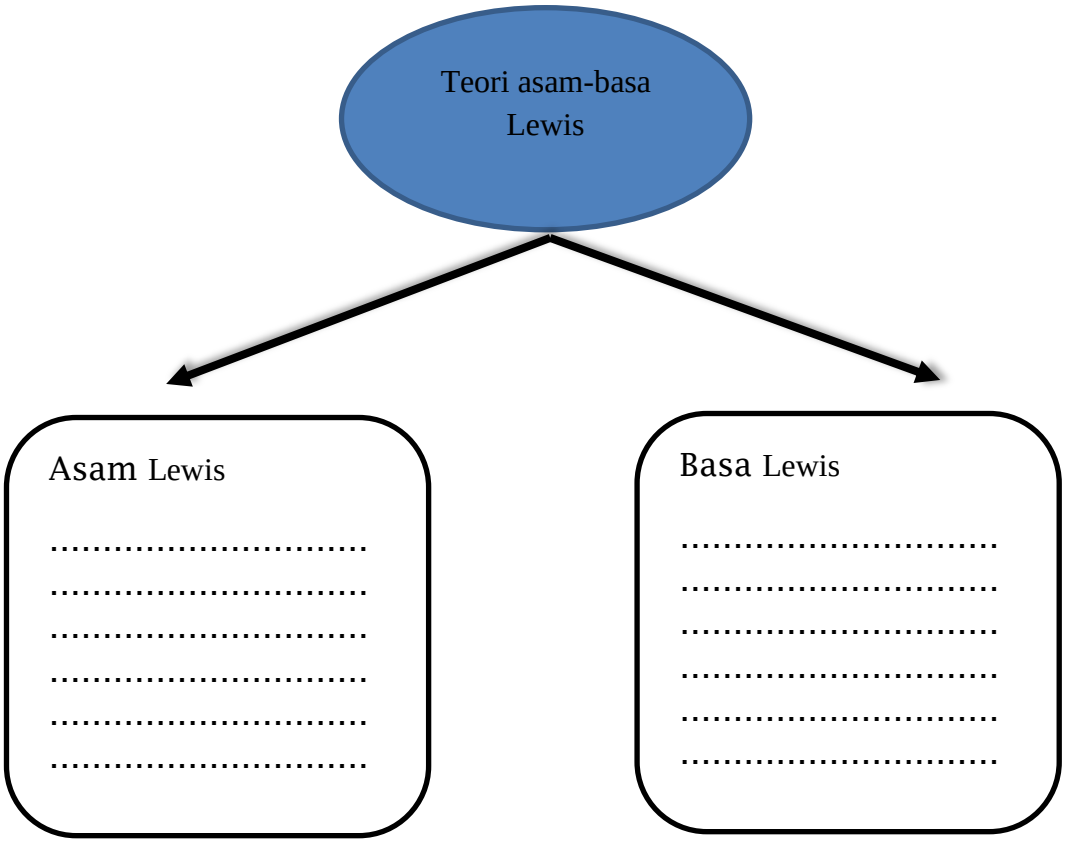
Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

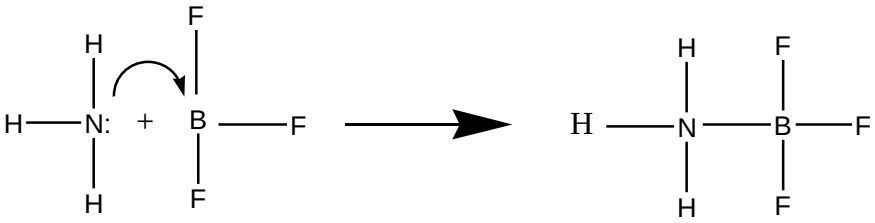
……
……
……
……
……
……
……

Pertanyaan

1. Lengkapi skema asam-basa Lewis



2. Buktikan bahwa reaksi reaksi berikut merupakan reaksi asam-basa. Tunjukan mana yang merupakan asam dan mana yang merupakan basa.



....

3. Selesaikan reaksi di bawah ini.

NH_3 + HCl ⇌ ..... + ...

…….. ……

KELOMPOK:

NAMA ANGGOTA:

1. ……
2. ……
3. ……
4. ……
5. ……
6. ……

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

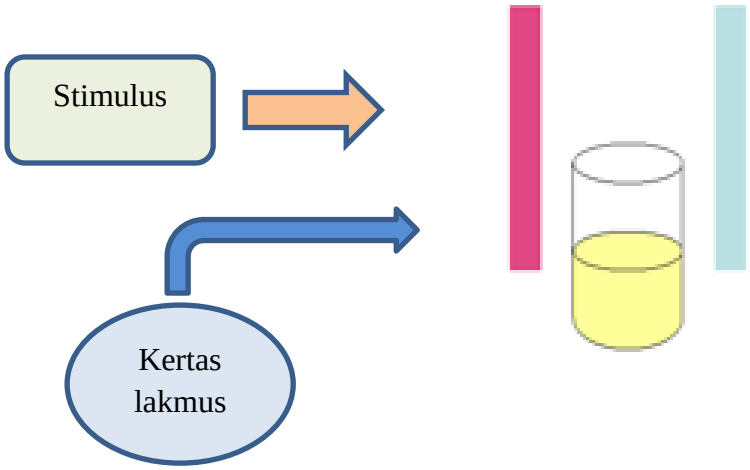
4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

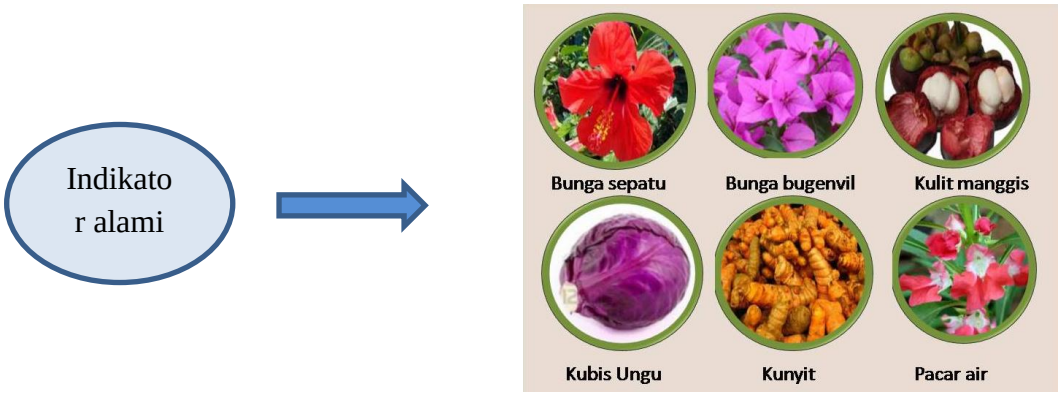
B. TUJUAN

1. Siswa mampu menganalisis sifat asam dan basa menggunakan indikator kertas lakmus dan indkator bahan alami

Instruksi:

1. Setiap siswa harus memahami lkpd dengan seksama
2. Perhatikan langkah-langkah percobaan
3. Diskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam lkpd melalui diskusi sesama kelompok





C. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan gambar di atas, rumuskan gambar tersebut dalam bentuk

D. HIPOTESIS

Buatlah hipotesis (jawaban sementara) berdasarkan permasalahan di atas!

E. RANCANGAN PERCOBAAN

Untuk menguji kebenaran hipotesis yang Anda buat, rancanglah percobaan berdasarkan perintah-perintah yang ada.

1. Alat
    a. Gelas kimia
    b. Tabung reaksi
    c. Pipet tetes
    d. Rak tabung reaksi
    e. Lumpang porselen
    f. Alu porselen (mortar)
    g. Plat tetes
    h. Pembakar spiritus
    i. Kaki tiga

j. Kawat kasa

Pilihlah alat alat di atas yang digunakan untuk melalukan percobaan larutan asam dan basa

2. Bahan
   a. Air suling
   b. Air kapur
   c. Larutan cuka dapur
   d. Air jeruk
   e. Air sabun
   f. bunga kembang sepatu
   g. Kunyit
   h. Bunga kertas
   i. Buah gadong ungu
   j. Kertas lakmus merah
   k. Kertas lakmus biru

Pilihlah bahan yang dapat digunakan dalam percobaan identifikasi larutan asam.

Pilihlah bahan yang dapat digunakan dalam percobaan identifikasi larutan basa.

3. Langkah Percobaan
   a. Letakkan potongan kecil kertas lakmus merah pada salah satu lekukan pelat tetes dan kertas lakmus biru pada lekukan yang lain, kemudia teteskan air kapur pada kedua kertas lakmus tersebut dengan menggunakan pipet tetes. Amati yang terjadi.
   b. Ulangi langkah di atas, menggunakan larutan lain yang sudah disediakan. Amati yang terjadi.
   c. Tumbuklah bunga sepatu warna merah sampai halus, kemudian tambahkan beberapa tetes air. Ambillah airnya.
   d. Letakkan air bunga sepatu tersebut kedalam dua lekukan pelat tetes. Teteskan air kapur pada lekukan pertama dan larutan cuka pada lekukan kedua. Amati yang terjadi.
   e. Lakukan langkah (c) dan (d) dengan bahan lain yang sudah disediakan.[49]

F. HASIL PENGAMATAN

Tulislah hasil pengamatan yang anda peroleh kedalam tabel yang sudah disediakan.

Perubahan warna kertas lakmus

[49]Unggul Sudarmo , *Kimia Untuk SMA/MA kelas XI*, (Jakarta : Erlangga, 2013), h. 106

No.	Bahan	Kertas lakmus		Sifat larutan		
		Merah	Biru	Asam	Netral	Basa
1.	Air sumur					
2.	Air kapur					
3.	Larutan cuka					
4.	Air jeruk					
5.	Air sabun					
7.						
8.						
9.						

Indikator bahan alam

No.	Ekstrak bahan alam	Warna ekstrak bahan alam	Warna ekstrak ditetesi	
			cuka	Air kapur
1.	Bunga kembang sepatu			
2.	Kunyit			
3.	Bunga kertas			
4.	Buah gadong ungu			

Bahan Diskusi:

Berdasarkan data hasil pengamatan dari percobaan yang telah dilakukan, jawablah pertanyaan berikut.

1. Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, bagaimana perubahan warna yang terjadi pada kertas lakmus merah dan biru, dan tuliskan senyawa yang termasuk kedalam golongan asam dan basa.

_____

_____

_____

2. Berdasarkan data percobaan yang telah dilakukan, jelaskan fungsi dari ekstrak kembang sepatu dan kunyit

_____

_____

_____

G. KESIMPULAN

Buatlah kesimpulan berdasarkan percobaan yang telah anda lakukan!

Lembar Kerja Peserta Didik

Larutan asam basa

Satuan Pendidikan : MAN 2 Aceh Utara

Mata Pelajaran : Kimia

Kelas/ Semester : XI/ 2

Materi Pokok : Larutan asam dan basa

Alokasi Waktu : 90 Menit

A. KD:

3.10. Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10. Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

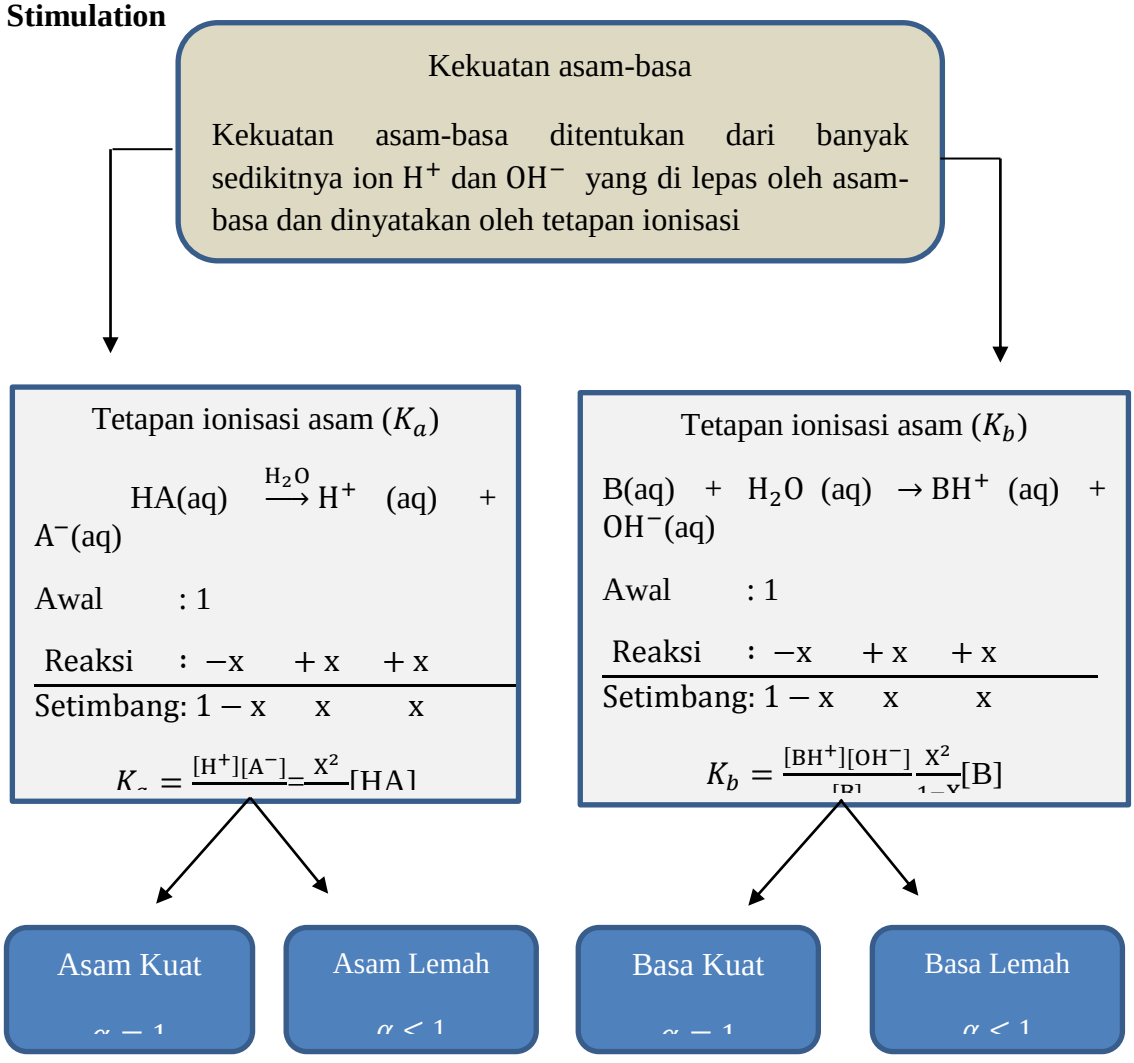
B. TUJUAN

1. Siswa mampu menentukan kesetimbangan ion dalam larutan asam dan basa

Petunjuk pengerjaan

- Berdoa dulu sebelum mengerjakan
- Harus teliti selama mengerjakan LKPD
- Diskusikan dengan teman sekelompokmu
- Kerjakan di kertas yang telah disediakan, ya...

Stimulation



➢ **Rumusan masalah**

Berdasarkan wacana diatas, diskusikan dengan teman kelompok anda permasalahan yang anda temukan??

.....
.....
.....
.....

➢ **Hipotesis**

Perkirakan jawaban sementara dari masalah yang di rumuskan

.....
.....
.....
.....

Mengumpulkan data

Cari beberapa sumber (buku, media dan lain-lain) untuk memecahkan masalah tersebut.

Mengolah Data

Tuliskan hasil data yang anda peroleh.

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Verifikasi

Bandingkan hasil data yang anda peroleh dengan hipotesi yang telah dibuat.

……
……
……
……
……
……

Kesimpulan

Tuliskan kesimpulan hasil pengamatan anda.

……
……
……
……
……
……
……

Pertanyaan

1. Urutkan kekuatan asam dan basa berikut berdasarkan nilai tetapan ionisasi K_a dan K_b, mulai dari yang paling kuat sampai yang paling rendah.

Asam

HOCN, K_a= 3,5 x 10^{-14} mol/ L ....

HNO_3, K_a = 40 mol/ L ....

CH_3COOH, K_a = 1,8 x 10^{-5} mol/ L ....

HF, K_a = 6,8 x 10^{-4} mol/ L ....

Basa

CH_3NH_2, K_b= 4,4 x 10^{-4} mol/ L ....

N_2H_4, K_b = 1,7 x 10^{-6} mol/ L ....

OCL^-, K_b = 3,3 x 10^{-7} mol/ L ....

NH_3, K_b = 1,8 x 10^{-5} mol/ L ....

2. Hitunglah konsentrasi ion $[H^+]$ dalam larutan H_2SO_4 0,02 M.
3. Hitunglah nilai $[H^+]$ dan $[OH^-]$ yang terdapat dalam larutan NaOH 0,04M.
4. Hitunglah konsentrasi ion $[OH^-]$ dalam larutan NH_3 0,1 M $K_b = 10^{-5}$

Lampiran 7

Lembar Observasi Keterampilan Proses Sains Siswa

Nama Sekolah : MAN 2 Aceh Utara

Kelas/Semester : XI/I

Mata Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Asam dan Basa

Pengamat 1 :

Petunjuk : Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses sains muncul

Keterangan :

Skor 0 : Tidak

Skor 1 : ya

Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan jika aspek keterampilan proses sains muncul.

Indiator keterampilan proses sains	**Sub indikator**	**Pelaksanaan**							
		Kelompok 1		**Kelompok 2**		**Kelompok 3**		**Kelompok 4**	
		Ya	**Tidak**	**Ya**	**Tidak**	**Ya**	**Tidak**	**Ya**	**Tidak**
observasi	1. Siswa mengamati objek								

Indiator keterampilan proses sains	Sub indikator	Pelaksanaan							
		Kelompok 1		Kelompok 2		Kelompok 3		Kelompok 4	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
	yang didapat sesuai petunjuk								
	2. Siswa mencatat data pengamatan								
Mengajukan pertanyaan	3. Siswa mengajukan pertanyaaan yang berlatar belakang hipotesis								
Membuat hipotesis	4. Siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang di dapat								
Klasifikasi	5. Siswa mencatat setiap pengamatan secara terpisah								
	6. Siswa mencari dasar pengelompokan dan penggolongan								
Menafsirkan pengamatan	7. Siswa mampu menghubukan hasil-hasil pengamatan								
	8. Siswa mampu menarik kesimpulan berdasarkan hasil pengamatan								
Berkomunikasi	9. Siswa mendiskusikan hasil pengamatan								
	10. Siswa mejelaskan hasil pengamatan								

Keterangan:

1. Ya : minimal satu anggota kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.
2. Tidak : tidak ada satupun anggota kelompok yang melakukan kegiatan tersebut.

Lhoksukon, 13 januari 2018

Observer

Lampiran 8

Perhitungan Lembar Observasi

Pertemuan I

Aspek Kps	Pelaksanaan				Jumlah	Persentase	Kategori
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4			
Observasi	1	2	2	2	7	87,5%	Tinggi
Mengajukan Pertannyaan	0	1	1	0	2	50%	Rendah
Berhipotesis	1	0	1	0	2	50%	Rendah
Klasifikasi	1	2	1	1	5	62,5%	Sedang
Menafsirkan Data	1	2	2	1	6	75%	Tinggi
Berkomunikasi	2	2	2	1	7	87,5%	Tinggi

Pertemuan II

Aspek Kps	Pelaksanaan				Jumlah	Persentase	Kategori
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4			
Observasi	2	2	2	1	7	87,5%	Tinggi
Mengajukan Pertannyaan	1	1	1	0	3	75%	Tinggi
Berhipotesis	1	1	1	0	3	75%	Tinggi
Klasifikasi	1	2	2	1	6	75%	Tinggi
Menafsirkan Data	1	2	2	2	7	87,5%	Tinggi
Berkomunikasi	2	2	2	1	7	87,5%	Tinggi

Pertemuan III

Aspek Kps	Pelaksanaan				Jumlah	Persentase	Kategori
	Kelompok 1	Kelompok 2	Kelompok 3	Kelompok 4			
Observasi	2	2	2	2	8	100%	Sangat tinggi
Mengajukan Pertannyaan	1	1	1	1	4	100%	Sangat tinggi
Berhipotesis	1	1	0	1	3	75%	Tinggi
Klasifikasi	2	2	1	1	6	75%	Tinggi
Menafsirkan Data	2	2	2	1	7	87,5%	Tinggi
Berkomunikasi	2	1	2	2	7	87,5%	Tinggi

Lampiran 9

Kisi-Kisi Tes Keterampilan Proses Sains

Bidang Studi : Kimia

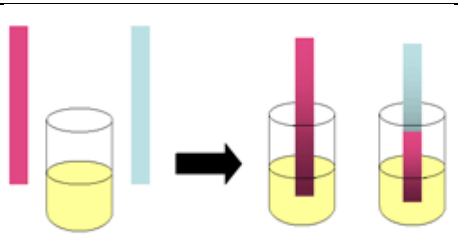
Materi Pokok : Larutan Asam dan Basa

Jumlah Soal : 15

Satndar Kompetensi :

3.10 Menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan.

4.10 Menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam melalui percobaan.

Indikator Soal	Indikator KPS	Nomor Soal	Ranah Kognitif	Soal	Skor Maksimal
Memahami indikator larutan asam dan basa	Observasi	1	C2	 Peristiwa respon kertas lakmus merah dan biru	3

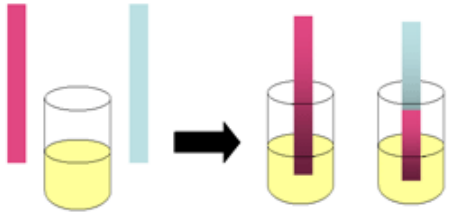
<table>
<tr><th>Indikator Soal</th><th>Indikator KPS</th><th>Nomor Soal</th><th>Ranah Kognitif</th><th>Soal</th><th>Skor Maksimal</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td>Perbedaan apa yang tampak dari kertas lakmus merah dan biru terhadap larutan pada gambar diatas? Mengapa demikian? Jelaskan!</td><td></td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Klasifikasi</td><td>2</td><td>C3</td><td>Berikut adalah hasil pengujian berbagai larutan dengan indikator lakmus merah (LM) dan lakmus biru (LB). Tentukanlah sifat larutan, apakah asam, basa,atau netral. Tentukan pula pH-nya, >7, <7, atau =7.
<table>
<tr><th>Larutan yang diuji</th><th>LM</th><th>LB</th><th>Sifat larutan</th><th>pH</th></tr>
<tr><td>A</td><td>Merah</td><td>Biru</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td>Merah</td><td>Merah</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>C</td><td>Biru</td><td>Biru</td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Berhipotesis</td><td>3</td><td>C5</td><td>Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh warna indikator kertas lakmus untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan asam dan basa terhadap perubahan warna indikator kertas lakmus merah dan lakmus biru? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menerapkan konsep</td><td>4</td><td>C3</td><td>Suatu indikator menghasilkan warna biru dalam air kapur dan warna kuning dalam asam cuka. Bagaimanakah warna indikator itu dalam :
a. Air jeruk
b. Air sabun
Jelaskan!</td><td>3</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Indikator Soal</th><th>Indikator KPS</th><th>Nomor Soal</th><th>Ranah Kognitif</th><th>Soal</th><th>Skor Maksimal</th></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Merencanakan percobaan</td><td>5</td><td>C1</td><td>Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam membuat indikator bahan alam untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Interpretasi data</td><td>6</td><td>C2</td><td>Andi melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan asam-basa dan memperoleh data sbb:
<table><tr><th>Percobaan</th><th>Bahan</th><th>Lakmus merah</th><th>Lakmus biru</th></tr><tr><td>1</td><td>A</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>2</td><td>B</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr></table>
Buatlah kesimpulan tentang sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Merencanakan percobaan</td><td>7</td><td>C1</td><td>Jelaskan langkah kerja dari percobaan pembuatan indikator asam basa dari bahan alam!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menggunakan alat dan bahan</td><td>8</td><td>C3</td><td>Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa. Bahan sintesis apakah yang digunakan untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam ata basa? Jelaskan penggunaanya!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Mengajukan pertanyaan</td><td>9</td><td>C4</td><td>Indikator asam basa adalah zat-zat yang mampu menunjukan warna berbeda dalam larutan asam dan basa. Contoh: kertas lakmus, indikator universal, metil jingga, metil merah, bromtimol biru, fenolftalein. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami</td><td>Menerapkan</td><td>10</td><td>C2</td><td>Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius dan</td><td>4</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>Indikator Soal</th><th>Indikator KPS</th><th>Nomor Soal</th><th>Ranah Kognitif</th><th>Soal</th><th>Skor Maksimal</th></tr>
<tr><td>indikator larutan asam dan basa</td><td>konsep</td><td></td><td></td><td>buatlah reaksi ionisasi dari:
a. HCl
b. NaOH</td><td></td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Klasifikasi</td><td>11</td><td>C3</td><td><table><tr><th>Larutan</th><th>Lakmus merah</th><th>Lakmus biru</th></tr><tr><td>HF</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>HBr</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>NaOH</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr><tr><td>KOH</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr><tr><td>HCl</td><td>Merah</td><td>merah</td></tr><tr><td>NH_3</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr></table>Dari data percobaan diatas manakah larutan yang bersifat asam?</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menerapkan konsep</td><td>12</td><td>C2</td><td>Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan selesaikan reaksi berikut:
$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons$</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menerapkan konsep</td><td>13</td><td>C2</td><td>Tentukan sifat spesi di bawah ini, apakah sebagai asam, basa, asam konjugasi, basa konjugasi.
a. $H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$
b. $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$</td><td>4</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menerapkan konsep</td><td>14</td><td>C2</td><td>Jelaskan pengertian asam-basa G.N lewis dan berikan contohnya.!</td><td>3</td></tr>
<tr><td>Memahami indikator larutan asam dan basa</td><td>Menerapkan konsep</td><td>15</td><td>C2</td><td>Jelaskan kelamahan dari konsep asam-basa Brosted-Lowry</td><td>2</td></tr>
</table>

Lampiran 10

Jawaban dan Pedoman Penilaian Tes KPS

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>1.</td><td> 
Peristiwa respon kertas lakmus merah dan biru
Perbedaan apa yang tampak dari kertas lakmus merah dan biru terhadap larutan pada gambar diatas? Mengapa demikian? Jelaskan!</td><td>Jawaban:
Terdapat perbedaan warna, pada kertas lakmus merah menghasilkan warna merah sedangkan pada kertas lakmus biru mengasilkan warna merah, hal ini menandakan adanya larutan asam.
• Jawaban benar dan alasan benar
• Jawaban benar tetapi alasan salah
• Jawaban benar tanpa alasan
• Jawaban salah</td><td>3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>2.</td><td>Berikut adalah hasil pengujian berbagai larutan dengan indikator lakmus merah (LM) dan lakmus biru (LB). Tentukanlah sifat larutan, apakah asam, basa,atau netral. Tentukan pula pH-nya, >7, <7, atau =7.
<table>
<tr><th>Larutan yang diuji</th><th>LM</th><th>LB</th><th>Sifat larutan</th><th>pH</th></tr>
<tr><td>A</td><td>Merah</td><td>Biru</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>B</td><td>Merah</td><td>Merah</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>C</td><td>Biru</td><td>Biru</td><td></td><td></td></tr>
</table></td><td>Jawaban:
<table>
<tr><th>Larutan yang Diuji</th><th>LM</th><th>LB</th><th>Sifat larutan</th><th>pH</th></tr>
<tr><td>A</td><td>Merah</td><td>Biru</td><td>Netral</td><td>=7</td></tr>
<tr><td>B</td><td>Merah</td><td>Merah</td><td>Asam</td><td><7</td></tr>
<tr><td>C</td><td>Biru</td><td>Biru</td><td>Basa</td><td>>7</td></tr>
</table>
• Mengisi 6 kotak dengan jawaban benar
• Mengisi 3-5 kotak dengan jawaban benar
• Mengisi 1-2 kotak dengan jawaban benar</td><td>3
2
1</td></tr>
</table>

No.	Soal	Jawaban dan Kriteria	Skor
		• Tidak ada jawaban	0
3.	Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh warna indikator kertas lakmus untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan asam dan basa terhadap perubahan warna indikator kertas lakmus merah dan lakmus biru? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut!	Jawaban: ”pengaruh sifat larutan terhadap indikator kertas lakmus adalah larutan asam akan menyebabkan kertas lakmus berwarna merah dan larutan basa menyebabkan kertas lakmus berwarna biru” • Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, dan hubungan kedua variabel tersebut benar • Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, tetapi hubungan kedua variabel tersebut salah • Hipotesisnya hanya menyebutkan 1 varibel yang benar • Jawaban salah atau tidak menjawab	 3 2 1 0
4.	Suatu indikator menghasilkan warna biru dalam air kapur dan warna kuning dalam asam cuka. Bagaimanakah warna indikator itu dalam : c. Air jeruk d. Air sabun Jelaskan!	Jawaban: a. Pada air jeruk indikator akan berwarna kuning karena air jeruk memiliki sifat asam, sama seperti asam cuka. b. Pada air sabun indikator akan berwarna biru karena air sabun memiliki sifat basa sama seperti air kapur. • Jawaban a dan b benar dan penjelasan keduanya sesuai • Jawaban a dan b benar dan satu penjelasan sesuai • Jawaban a dan b benar tidak ada penjelasan • Jawaban salah	 3 2 1 0

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>5.</td><td>Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam membuat indikator bahan alam untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa!</td><td>Jawaban:
Gelas kimia, Pipet tetes, Lumpang porselen, Alu porselen (mortar), Plat tetes. bunga kembang sepatu, Kunyit, Bunga bugenfil, Kulit manggis.
• Menyebutkan 4 alat dan bahan yang benar atau lebih
• Menyebutkan 2-3 alat dan bahan yang benar
• Menyebutkan 1 alat dan bahan yang benar
• Jawaban salah atau tidak menjawab</td><td>3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>6.</td><td>Andi melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan asam-basa dan memperoleh data sbb:
<table><tr><th>Percobaan</th><th>Bahan</th><th>Lakmus Merah</th><th>Lakmus Biru</th></tr><tr><td>1</td><td>A</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr><tr><td>2</td><td>B</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr></table>
Buatlah kesimpulan tentang sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!</td><td>Jawaban:
a. Pada percobaan pertama larutan A bersifat asam hal ini dapat diidentifikasi dari perubahan warna kertas lakmus merah menjadi merah dan lakmus biru menjadi merah.
b. Pada percobaan kedua larutan B bersifat basa hal ini dapat diidentifikasi dari perubahan warna kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru menjadi biru.
• Menjelaskan dua hasil data dengan benar dan dihubungkan dengan hipotesis.
• Menjelaskan satu hasil data dan dihubungkan dengan hipotesis.
• Menjelaskan satu hasil data dan tidak dihubungkan dengan hipotesis,
• Jawaban salah atau tidak menjawab</td><td>3
2
1
0</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>7.</td><td>Jelaskan langkah kerja dari percobaan pembuatan indikator asam basa dari bahan alam!</td><td>Jawaban:
a. Tumbuklah bunga sepatu (warna merah) sampai halus, kemudian tambahkan beberapa tetes air. Ambillah airnya.
b. Letakkan air bunga sepatu tersebut kedalam dua lekukan pelat tetes. Teteskan air kapur pada lekukan pertama dan larutan cuka pada lekukan kedua. Amati yang terjadi.
c. Lakukan langkah (c) dan (d) dengan bahan lain yang sudah disediakan
• Menjelaskan 3 langkah kerja dengan benar
• Menjelaskan 2 langkah kerja dengan benar
• Menjelaskan 1 langkah kerja dengan benar
• Jawaban salah atau tidak menjawab</td><td>

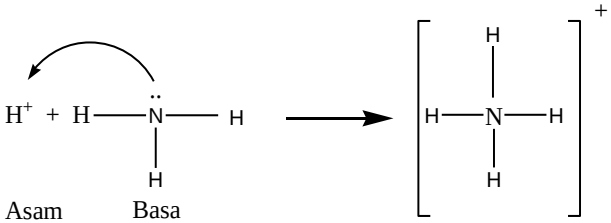
3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>8.</td><td>Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa. Bahan sintesis apakah yang digunakan untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam ata basa? Jelaskan penggunaanya!</td><td>Jawaban:
Kertas lakmus, dengan cara mencelupkan kertas lakmus kedalam larutan yang akan di identifikasi.
<table>
<tr><th rowspan="2">Larutan</th><th colspan="2">Perubahan warna</th></tr>
<tr><th>Lakmus merah</th><th>Lakmus biru</th></tr>
<tr><td>Asam</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>Basa</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>Netral</td><td>Merah</td><td>Biru</td></tr>
</table>
• Menyebutkan alat dan cara penggunaanya
• Menyebutkan alat tetapi cara penggunaannya kurang tepat.
• Menyebutkan bahan atau cara penggunaannya saja.</td><td>

3
2

1</td></tr>
</table>

No.	Soal	Jawaban dan Kriteria	Skor
		• Jawaban salah atau tidak menjawab	0
9.	Indikator asam basa adalah zat-zat yang mampu menunjukan warna berbeda dalam larutan asam dan basa. Contoh: kertas lakmus, indikator universal, metil jingga, metil merah, bromtimol biru, fenolftalein. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!	Jawaban: Apakah yang di maksud dengan indikator asam dan basa? Berikan contohnya! • Mengajukan pertanyaan dengan benar dan meminta contoh • Mengajukan pertanyaan dengan benar tanpa meminta contoh • Mengajukan pertanyaan salah dan meminta contoh • tidak ada jawaban	 3 2 1 0
10.	Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius dan buatlah reaksi ionisasi dari: c. HCl d. NaOH	Jawaban: Asam adalah suatu zat yang di larutkan kedalam air menghasilkan io hidronium (H^+), basa adalah suatu senyawa yang di dalam air (larutan) dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-). a. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$ b. $NaOH\ (aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$ • Siswa menjawab dua dengan tepat dan dua reaksi benar • Siswa menjawab dua dengan tepat dan satu reaksi benar • Siswa menjawab dua dengan tepat tanpa reaksi atau sebaliknya • Siswa menjawa satu dengan benar • Siswa tidak menjawab	 4 3 2 1 0

<table>
<tr><th>No.</th><th>Soal</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>11.</td><td>
<table>
<tr><th>Larutan</th><th>Lakmus Merah</th><th>Lakmus Biru</th></tr>
<tr><td>HF</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>HBr</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>NaOH</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>KOH</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>HCl</td><td>Merah</td><td>merah</td></tr>
<tr><td>NH_3</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
</table>
Dari data percobaan diatas manakah larutan yang bersifat asam?</td><td>Jawaban:
HCl, HBr, HF.
• Siswa menjawab keseluruhan dengan benar
• Siswa menjawab dua dengan benar
• Siswa menjawab satu dengan benar
• Tidak ada jawaban</td><td>3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan selesaikan reaksi berikut:
$CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons$</td><td>Jawaban:
Asam adalah spesies pemberi (donor) proton. Basa adalah spesies penerima (akseptor) proton.
a. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$
asam basa
• Siswa menjawab semua dengan benar
• Siswa menjawa dua dengan benar
• Siswa menjawab satu dengan benar
• Tidak ada jawaban</td><td>3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>13.</td><td>Tentukan sifat spesi di bawah ini, apakah sebagai asam, basa, asam konjugasi, basa konjugasi.
c. $H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$
d. $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + OH^-(aq)$</td><td>Jawaban:
a. $H_2O(l) + NH_3(aq) \rightleftharpoons NH_4^+(aq) + OH^-(aq)$
Asam basa asam konjugasi basa konjugasi</td><td></td></tr>
</table>

No.	Soal	Jawaban dan Kriteria	Skor
		b. $CH_3COO^-(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq + OH^-(aq)$ Basa asam asam konjugasi basa konjugasi • Semua jawaban benar • 5-7 jawaban benar • 3-4 jawaban benar • 1-2 jawaban benar • Tidak ada jawaban	 4 3 2 1 0
14.	Jelaskan pengertian asam-basa G.N Lewis dan berikan contohnya.	Asam adalah spesies penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah spesies pemberi (donor) pasangan elektron. Contoh: $H^+ + NH_3 \rightarrow NH_4^+$  Asam Basa • Siswa menjawab dua dengan tepat dan ada reaksi • Siswa menjawab dua dengan tepat tetapi tanpa reaksi • Siswa menjawab dua namun salah satu tidak tepat • Siswa tidak menjawab	 3 2 1 0
15.	Jelaskan kelamahan dari konsep asam-basa Brosted-Lowry	Jawaban: Konsep asam-basa Bronsted-Lowry mempunyai keterbatasan, terutama di dalam menjelaskan reaksi-reaksi yang melibatkan senyawa tanpa proton (H^+), misalnya reaksi antara NH_3 dan BF_3, serta beberapa reaksi yang	

No.	Soal	Jawaban dan Kriteria	Skor
		melibatkan senyawa kompleks. • Jawaban benar • Jawaban kurang tepat • Tidak ada jawaban	 2 1 0

Lampiran 11

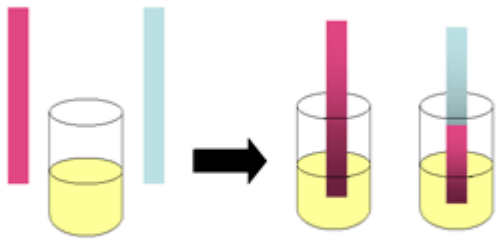
SOAL

Petunjuk:

a. Berdoa sebelum menjawab pertanyaan

b. Bacalah pertanyaan dengan baik dan benar

1.



Peristiwa respon kertas lakmus merah dan biru

Perbedaan apa yang tampak dari kertas lakmus merah dan biru terhadap larutan pada gambar diatas? Mengapa demikian? Jelaskan!

2. Berikut adalah hasil pengujian berbagai larutan dengan indikator lakmus merah (LM) dan lakmus biru (LB). Tentukanlah sifat larutan, apakah asam, basa,atau netral. Tentukan pula pH-nya, >7, <7, atau =7.

Larutan yang diuji	**LM**	**LB**	**Sifat larutan**	**pH**
A	Merah	Biru		
B	Merah	Merah		
C	Biru	Biru		

3. Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh warna indikator kertas lakmus untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan asam dan basa terhadap perubahan warna indikator kertas lakmus merah dan lakmus biru? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut!

4. Suatu indikator menghasilkan warna biru dalam air kapur dan warna kuning dalam asam cuka. Bagaimanakah warna indikator itu dalam :
    a. Air jeruk
    b. Air sabun

    Jelaskan!
5. Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam membuat indikator bahan alam untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa!
6. Andi melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan asam-basa dan memperoleh data sbb:

Percobaan	**Bahan**	**Lakmus merah**	**Lakmus biru**
1	A	Merah	Merah
2	B	Biru	Biru

    Buatlah kesimpulan tentang sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!
7. Jelaskan langkah kerja dari percobaan pembuatan indikator asam basa dari bahan alam!
8. Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa. Bahan sintesis apakah yang digunakan untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam ata basa? Jelaskan penggunaanya!
9. Indikator asam basa adalah zat zat yang mampu menunjukan warna berbeda dalam larutan asam dan basa. Contoh: kertas lakmus, indikator universal, metil jingga, metil merah, bromtimol biru, fenolftalein. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!
10. Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius dan buatlah reaksi ionisasi dari:
    a. HCl
    b. NaOH

11.

Larutan	**Lakmus Merah**	**Lakmus Biru**
HF	Merah	Merah
HBr	Merah	Merah
NaOH	Biru	Biru

KOH	Biru	Biru
HCl	Merah	merah
NH_3	Biru	Biru

Dari data percobaan diatas manakah larutan yang bersifat asam?

12. Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan selesaikan reaksi berikut:
    a. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons$
13. Jelaskan pengertian asam-basa G.N lewis dan berikan contohnya.

Lampiran 12

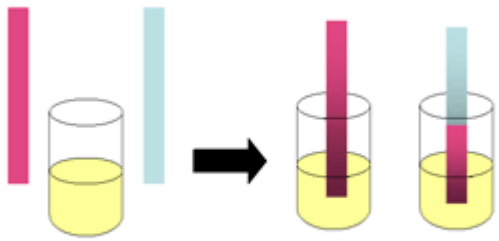
SOAL

Petunjuk:

a. Berdoa sebelum menjawab pertanyaan

b. Bacalah pertanyaan dengan baik dan benar

1.



Peristiwa respon kertas lakmus merah dan biru

Perbedaan apa yang tampak dari kertas lakmus merah dan biru terhadap larutan pada gambar diatas? Mengapa demikian? Jelaskan!

2. Berikut adalah hasil pengujian berbagai larutan dengan indikator lakmus merah (LM) dan lakmus biru (LB). Tentukanlah sifat larutan, apakah asam, basa,atau netral. Tentukan pula pH-nya, >7, <7, atau =7.

Larutan yang diuji	**LM**	**LB**	**Sifat larutan**	**pH**
A	Merah	Biru		
B	Merah	Merah		
C	Biru	Biru		

3. Seseorang akan melakukan penelitian tentang pengaruh warna indikator kertas lakmus untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa. Rumusan masalah yang ia buat adalah bagaimanakah pengaruh larutan asam dan basa terhadap perubahan warna indikator kertas lakmus merah dan lakmus biru? Buatlah hipotesis dari permasalahan tersebut!

4. Suatu indikator menghasilkan warna biru dalam air kapur dan warna kuning dalam asam cuka. Bagaimanakah warna indikator itu dalam :
    c. Air jeruk
    d. Air sabun

    Jelaskan!
5. Sebutkan alat dan bahan yang digunakan dalam membuat indikator bahan alam untuk mengidentifikasi larutan asam dan basa!
6. Andi melakukan praktikum untuk mengidentifikasi larutan asam-basa dan memperoleh data sbb:

Percobaan	Bahan	Lakmus merah	Lakmus biru
1	A	Merah	Merah
2	B	Biru	Biru

    Buatlah kesimpulan tentang sifat larutan A dan B berdasarkan data di atas!
7. Jelaskan langkah kerja dari percobaan pembuatan indikator asam basa dari bahan alam!
8. Seseorang melakukan percobaan sederhana untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam atau basa. Bahan sintesis apakah yang digunakan untuk mengetahui suatu larutan bersifat asam ata basa? Jelaskan penggunaanya!
9. Indikator asam basa adalah zat zat yang mampu menunjukan warna berbeda dalam larutan asam dan basa. Contoh: kertas lakmus, indikator universal, metil jingga, metil merah, bromtimol biru, fenolftalein. Buatlah pertanyaan dari penjelasan tersebut!
10. Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Arrhenius dan buatlah reaksi ionisasi dari:
    c. HCl
    d. NaOH

11.

Larutan	Lakmus Merah	Lakmus Biru
HF	Merah	Merah
HBr	Merah	Merah
NaOH	Biru	Biru

KOH	Biru	Biru
HCl	Merah	merah
NH_3	Biru	Biru

Dari data percobaan diatas manakah larutan yang bersifat asam?

12. Tuliskan pengertian asam dan basa menurut Bronsted Lowry dan selesaikan reaksi berikut:

    b. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons$

13. Jelaskan pengertian asam-basa G.N lewis dan berikan contohnya.

Lampiran 13

KUNCI JAWABAN *PRETEST* DAN *POSTTEST*

<table>
<tr><th>No Soal Pretest dan Posttest</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td>1.</td><td>Terdapat perbedaan warna, pada kertas lakmus merah menghasilkan warna merah sedangkan pada kertas lakmus biru mengasilkan warna merah, hal ini menandakan adanya larutan asam.
• Jawaban benar dan alasan benar
• Jawaban benar tetapi alasan salah
• Jawaban benar tanpa alasan
• Jawaban salah</td><td>

3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>2.</td><td><table><tr><th>Larutan yang Diuji</th><th>LM</th><th>LB</th><th>Sifat larutan</th><th>pH</th></tr><tr><td>A</td><td>Merah</td><td>Biru</td><td>Netral</td><td>=7</td></tr><tr><td>B</td><td>Merah</td><td>Merah</td><td>Asam</td><td><7</td></tr><tr><td>C</td><td>Biru</td><td>Biru</td><td>Basa</td><td>>7</td></tr></table>• Mengisi 6 kotak dengan jawaban benar
• Mengisi 3-5 kotak dengan jawaban benar
• Mengisi 1-2 kotak dengan jawaban benar
• Tidak ada jawaban</td><td>

3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>3.</td><td>”pengaruh sifat larutan terhadap indikator kertas lakmus adalah larutan asam akan menyebabkan kertas lakmus berwarna merah dan larutan basa menyebabkan kertas lakmus berwarna biru”
• Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, dan hubungan kedua variabel tersebut benar
• Hipotesisnya menyebutkan 2 variabel dengan benar, tetapi hubungan kedua variabel tersebut salah
• Hipotesisnya hanya menyebutkan 1 varibel yang benar
• Jawaban salah atau tidak menjawab</td><td>

3

2

1

0</td></tr>
<tr><td>4.</td><td>c. Pada air jeruk indikator akan berwarna kuning karena air jeruk memiliki sifat asam, sama seperti asam cuka.
d. Pada air sabun indikator akan berwarna biru karena air sabun memiliki sifat basa sama seperti air kapur.
• Jawaban a dan b benar dan penjelasan keduanya sesuai</td><td>

3</td></tr>
</table>

No Soal *Pretest* dan *Posttest*	Jawaban dan Kriteria	Skor
	• Jawaban a dan b benar dan satu penjelasan sesuai • Jawaban a dan b benar tidak ada penjelasan • Jawaban salah	2 1 0
5.	Gelas kimia, Pipet tetes, Lumpang porselen, Alu porselen (mortar), Plat tetes. bunga kembang sepatu, Kunyit, Bunga bugenfil, Kulit manggis. • Menyebutkan 4 alat dan bahan yang benar atau lebih • Menyebutkan 2-3 alat dan bahan yang benar • Menyebutkan 1 alat dan bahan yang benar • Jawaban salah atau tidak menjawab	 3 2 1 0
6.	c. Pada percobaan pertama larutan A bersifat asam hal ini dapat diidentifikasi dari perubahan warna kertas lakmus merah menjadi merah dan lakmus biru menjadi merah. d. Pada percobaan kedua larutan B bersifat basa hal ini dapat diidentifikasi dari perubahan warna kertas lakmus merah menjadi biru dan lakmus biru menjadi biru. • Menjelaskan dua hasil data dengan benar dan dihubungkan dengan hipotesis. • Menjelaskan satu hasil data dan dihubungkan dengan hipotesis. • Menjelaskan satu hasil data dan tidak dihubungkan dengan hipotesis, • Jawaban salah atau tidak menjawab	 3 2 1 0
7.	d. Tumbuklah bunga sepatu (warna merah) sampai halus, kemudian tambahkan beberapa tetes air. Ambillah airnya. e. Letakkan air bunga sepatu tersebut kedalam dua lekukan pelat tetes. Teteskan air kapur pada lekukan pertama dan larutan cuka pada lekukan kedua. Amati yang terjadi. f. Lakukan langkah (c) dan (d) dengan bahan lain yang sudah disediakan • Menjelaskan 3 langkah kerja dengan benar • Menjelaskan 2 langkah kerja dengan benar • Menjelaskan 1 langkah kerja dengan benar • Jawaban salah atau tidak menjawab	 3 2 1 0
8.	Kertas lakmus, dengan cara mencelupkan kertas lakmus kedalam larutan yang akan di identifikasi.	

<table>
<tr><th>No Soal Pretest dan Posttest</th><th>Jawaban dan Kriteria</th><th>Skor</th></tr>
<tr><td></td><td>
<table>
<tr><td rowspan="2">Larutan</td><td colspan="2">Perubahan warna</td></tr>
<tr><td>Lakmus merah</td><td>Lakmus biru</td></tr>
<tr><td>Asam</td><td>Merah</td><td>Merah</td></tr>
<tr><td>Basa</td><td>Biru</td><td>Biru</td></tr>
<tr><td>Netral</td><td>Merah</td><td>Biru</td></tr>
</table>
• Menyebutkan alat dan cara penggunaanya
• Menyebutkan alat tetapi cara penggunaannya kurang tepat.
• Menyebutkan bahan atau cara penggunaannya saja.
• Jawaban salah atau tidak menjawab
</td><td>3
2

1
0</td></tr>
<tr><td>9.</td><td>Apakah yang di maksud dengan indikator asam dan basa? Berikan contohnya!
• Mengajukan pertanyaan dengan benar dan meminta contoh
• Mengajukan pertanyaan dengan benar tanpa meminta contoh
• Mengajukan pertanyaan salah dan meminta contoh
• Tidak ada jawaban</td><td>3

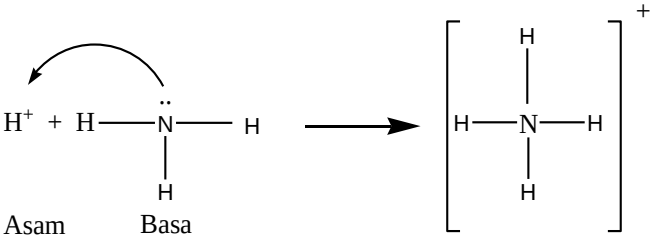
2

1
0</td></tr>
<tr><td>10.</td><td>Asam adalah suatu zat yang di larutkan kedalam air menghasilkan io hidronium (H^+), basa adalah suatu senyawa yang di dalam air (larutan) dapat menghasilkan ion hidroksida (OH^-).
c. $HCl(aq) \rightarrow H^+(aq) + Cl^-(aq)$
d. $NaOH\ (aq) \rightarrow Na^+(aq) + OH^-(aq)$
• Siswa menjawab dua dengan tepat dan dua reaksi benar
• Siswa menjawab dua dengan tepat dan satu reaksi benar
• Siswa menjawab dua dengan tepat tanpa reaksi atau sebaliknya
• Siswa menjawa satu dengan benar
• Siswa tidak menjawab</td><td>4

3

2

1
0</td></tr>
<tr><td>11.</td><td>HCl, HBr, HF
• Siswa menjawab keseluruhan dengan benar
• Siswa menjawab dua dengan benar
• Siswa menjawab satu dengan benar
• Tidak ada jawaban</td><td>3
2
1
0</td></tr>
<tr><td>12.</td><td>Asam adalah spesies pemberi (donor) proton. Basa adalah spesies penerima (akseptor) proton.
a. $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons H_3O^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$
asam basa</td><td></td></tr>
</table>

No Soal *Pretest* dan *Posttest*	**Jawaban dan Kriteria**	**Skor**
	• Siswa menjawab semua dengan benar • Siswa menjawa dua dengan benar • Siswa menjawab satu dengan benar • Tidak ada jawaban	3 2 1 0
13.	Asam adalah spesies penerima (akseptor) pasangan elektron. Basa adalah spesies pemberi (donor) pasangan elektron. Contoh: $H^+ + NH_3 \rightarrow NH_4^+$  Asam Basa • Siswa menjawab dua dengan tepat dan ada reaksi • Siswa menjawab dua dengan tepat tetapi tanpa reaksi • Siswa menjawab dua namun salah satu tidak tepat • Siswa tidak menjawab	 3 2 1 0

Lampiran 14

ANGKET RESPON SISWA

Nama :

Kelas :

Pelajaran :

Pokok Bahasan :

Tanggal :

A. Petunjuk:

1. Bacalah pernyataan di bawah ini dengan cermat dan pilihlah jawaban yang benar benar cocok dengan pilihanmu.
2. Pilihlah jawaban yang sesuai dengan keadaan yang sebenarnya dan sejujur jujurnya.
3. Berilah tanda centang ($\surd$) sesuai dengan pendapatmu sendiri tanpa di pengaruhi siapapun.

Keterangan pilihan jawaban:

1. Sangat setuju (SS)
2. Setuju (S)
3. Tidak setuju (TS)
4. Sangat tidak setuju (STS)

B. Pernyataan angket

No	Uraian	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1.	Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung dengan penerapannya disekitar saya				
2.	Saya menyukai cara guru mengajar larutan asam dan basa dengan menggunakan model *discovery learning*				
3.	Dengan penerapan model *discovery learning*, saya lebih memahami pembelajaran kimia				
4.	Dalam pembelajaran kimia apabila saya				

	mempunyai kesulitan saya selalu bertanya hingga saya mengerti				
5.	Penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan minat belajar saya				
6.	Saya merasa senang apabila penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa dilakukan dengan cara eksperimen				
7.	Belajar dengan menggunakan model *discovery learning* dapat membuat guru dan siswa lebih interaktif				
8.	Saya merasa penggunaan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa sudah sesuai				
9.	Saya senang karena penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains saya.				
10.	Model *discovery learning* membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.				

Lampiran 15

Hasil Respon Siswa

1. Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung dengan penerapannya disekitar saya.

   Jumlah skor untuk 23 orang yang menjawab SS = 23 x 4 = 92

   Jumlah skor untuk 4 orang yang menjawab S = 4 x 3 = 12

   Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

   Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

   Jumlah total = 104

   $$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

   $$Y = \frac{104}{108} \text{ x } 100\%$$

   $$Y = 96{,}30\%$$

   Persentase yang diperoleh sebesar 96,30% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

2. Saya merasa senang dengan pembelajaran kimia karena dikaitkan langsung dengan penerapannya disekitar saya.

   Jumlah skor untuk 13 orang yang menjawab SS = 13 x 4 = 52

   Jumlah skor untuk 14 orang yang menjawab S = 14 x 3 = 42

   Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

   Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

   Jumlah total = 94

   $$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{94}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 87{,}04\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 87,04% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

3. Dengan penerapan model *discovery learning*, saya lebih memahami pembelajaran kimia.

Jumlah skor untuk 10 orang yang menjawab SS	=	10 x 4 = 40
Jumlah skor untuk 17 orang yang menjawab S	=	17 x 3 = 51
Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS	=	0 x 2 = 0
Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS	=	0 x 1 = 0
Jumlah total		= 91

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{91}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 84{,}26\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 84,26% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

4. Dalam pembelajaran kimia apabila saya mempunyai kesulitan saya selalu bertanya hingga saya mengerti.

Jumlah skor untuk 14 orang yang menjawab SS	=	14 x 4 = 56
Jumlah skor untuk 13 orang yang menjawab S	=	13 x 3 = 39
Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS	=	0 x 2 = 0

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0
Jumlah total = 95

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{95}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 87{,}96\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 84,26% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

5. Penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan minat belajar saya.

Jumlah skor untuk 19 orang yang menjawab SS = 19 x 4 = 76

Jumlah skor untuk 8 orang yang menjawab S = 8 x 3 = 24

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0
Jumlah total = 100

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{100}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 92{,}59\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 92,59% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

6. Saya merasa senang apabila penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa dilakukan dengan cara eksperimen.

Jumlah skor untuk 26 orang yang menjawab SS = 26 x 4 = 104

Jumlah skor untuk 1 orang yang menjawab S = 1 x 3 = 3

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

Jumlah total = 107

$$Y = \frac{P}{Q} \times 100\%$$

$$Y = \frac{107}{108} \times 100\%$$

$$Y = 99{,}07\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 99,07% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

7. Belajar dengan menggunakan model *discovery learning* dapat membuat guru dan siswa lebih interaktif.

Jumlah skor untuk 14 orang yang menjawab SS = 14 x 4 = 56

Jumlah skor untuk 13 orang yang menjawab S = 13 x 3 = 39

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

Jumlah total = 95

$$Y = \frac{P}{Q} \times 100\%$$

$$Y = \frac{95}{108} \times 100\%$$

$$Y = 87{,}96\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 87,96% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

8. Saya merasa penggunaan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa sudah sesuai.

Jumlah skor untuk 14 orang yang menjawab SS = 14 x 4 = 56

Jumlah skor untuk 12 orang yang menjawab S = 13 x 3 = 36

Jumlah skor untuk 1 orang yang menjawab TS = 1 x 2 = 2

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

Jumlah total = 94

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{94}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 87{,}04\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 87,04% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

9. Saya senang karena penggunaan model *discovery learning* dapat meningkatkan keterampilan proses sains saya.

Jumlah skor untuk 16 orang yang menjawab SS = 16 x 4 = 64

Jumlah skor untuk 11 orang yang menjawab S = 11 x 3 = 33

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 2

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

Jumlah total = 97

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{97}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 89{,}81\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 89,81% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

10. Model *discovery learning* membuat saya lebih aktif dalam pembelajaran.

Jumlah skor untuk 22 orang yang menjawab SS = 22 x 4 = 88

Jumlah skor untuk 5 orang yang menjawab S = 5 x 3 = 15

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab TS = 0 x 2 = 0

Jumlah skor untuk 0 orang yang menjawab STS = 0 x 1 = 0

Jumlah total = 103

$$Y = \frac{P}{Q} \text{ x } 100\%$$

$$Y = \frac{103}{108} \text{ x } 100\%$$

$$Y = 95{,}37\%$$

Persentase yang diperoleh sebesar 95,37% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

$$\text{Rata-rata respon siswa} = \frac{\text{jumlah persentase yang diperoleh}}{\text{jumlah pertanyaan}}$$

$$\text{Rata-rata respon siswa} = \frac{907{,}41\%}{10}$$

$$= 90{,}74\%$$

Persentase rata-rata yang diperoleh sebesar 90,74% dari 100% yang diharapkan, dan dapat disimpulkan siswa sangat setuju terhadap penerapan model *discovery learning* pada materi larutan asam dan basa.

Lampiran 16

FOTO DOKUMENTASI PENELITIAN

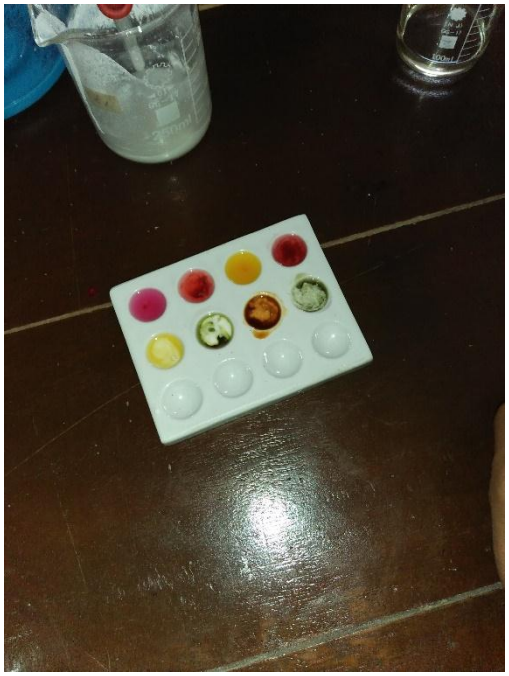
Siswa Mengerjakan *Pre-test*

Tahap stimulation

Tahap problem statment

Tahap data collection

Tahap data processing



Tahap verification

Tahap generalisasi

Siswa mengerjakan *post-test*

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Nama Lengkap : Chairul Rijal
Tempat/Tanggal Lahir : Lhoksukon / 01031997
Jenis Kelamin : Laki-laki
Agama : Islam
Kebangsaan/Suku : Indonesia/ Aceh
Pekerjaan/ Nim : Mahasiswa/ 140208057
Alamat Sekarang : Lamkeunueng
Pendidikan

a. SD : SDN 18 Lhoksukon berijazah tahun 2008
b. SMP : SMPN 2 Lhoksukon berijazah tahun 2011
c. SMU : MAN Lhoksukon berijazah tahun 2014
d. Perguruan Tinggi :Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, Prodi Pendidikan Kimia.

Data Orang Tua

a. Ayah : Jurianto
   Pekerjaan : Petani
b. Ibu : Zawahir
   Pekerjaan : Guru
c. Alamat : Ds. Bukit Hagu, Kec. Lhoksukon, Kab. Aceh Utara

Banda Aceh, 1 Juli 2018
Penulis

Chairul Rijal
Nim. 140208057