

**PENGARUH *VERTICAL GARDEN* TERHADAP KELEMBABAN UDARA
(Aplikasi Penelitian Sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pemanasan
Global Pada Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung)**

(Skripsi)

Oleh

SITI NURJANNAH



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

ABSTRAK

PENGARUH *VERTICAL GARDEN* TERHADAP KELEMBABAN UDARA (Aplikasi Penelitian Sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pemanasan Global Pada Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung)

Oleh

SITI NURJANNAH

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas dan mengetahui karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMP kelas VII materi pemanasan global yang diaplikasikan menggunakan *vertical garden*.

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Bandar Lampung pada bulan Agustus-September 2018. Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu tanaman singonium (*Syngonium podophyllum*), tanaman miana merah (*Coleus atropurpureus*), dan tanaman paku pedang (*Nephrolepis exaltata*); tanah dan pupuk; digital thermo-hygrometer; serta *vertical garden*. Objek pengukuran pada penelitian ini adalah dinding ruangan laboratorium komputer sisi barat. *Vertical garden* dipasang pada tanggal 1 Agustus 2018. Rangka *vertical garden* yang digunakan berukuran 2x2 meter. Pengukuran

kelembaban udara dilakukan pada tanggal 24-26 Agustus 2018. Pengukuran dilakukan selama tiga belas jam terhitung dari pukul 06.00-18.00 WIB dengan interval pengambilan data setiap satu jam sekali. Lama waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pengambilan data adalah ± 10 menit.

Jenis data yang digunakan yaitu data kuantitatif berupa data pengukuran kelembaban udara pada ruang *vertical garden* dan ruang *non vertical garden*. Data kuantitatif dalam penelitian ini dianalisis secara statistik dengan uji *independent sample t-test* pada taraf nyata 5%. Uji prasyarat berupa uji homogenitas menggunakan *Levene's Test of Equality of Error Variances* sedangkan uji normalitas menggunakan *One Sample Kolmogorov Smirnov Test*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas dengan angka signifikansi sebesar 0,000. Sedangkan untuk karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) oleh validator dosen diperoleh rata-rata skor keidealan dari keseluruhan aspek yaitu sebesar 85.45% dengan kategori sangat baik dan validator guru diperoleh rata-rata skor keidealan dari keseluruhan aspek yaitu sebesar 95.8% dengan kategori sangat baik.

Kata Kunci: kelembaban udara, Lembar Kerja Peserta Didik, *vertical garden*.

**PENGARUH *VERTICAL GARDEN* TERHADAP KELEMBABAN UDARA
(Aplikasi Penelitian Sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pemanasan
Global Pada Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung)**

Oleh

SITI NURJANNAH

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

**Program Studi Pendidikan Biologi
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2019**

Judul Skripsi

: **PENGARUH VERTICAL GARDEN TERHADAP KELEMBAPAN UDARA (Aplikasi Penelitian Sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pemanasan Global Pada Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung)**

Nama Mahasiswa

: **Siti Nurjannah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1413024071

Program Studi

: Pendidikan Biologi

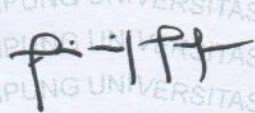
Jurusan

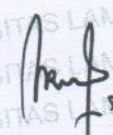
: Pendidikan MIPA

Fakultas

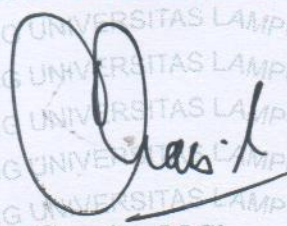
: Keguruan dan Ilmu Pendidikan




Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19770715 200801 2 020


Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.
NIP. 19831015 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA


Dr. Caswita, M.Si
NIP. 19671004 199303 1 004

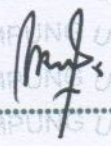
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua

: **Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.** 

Sekretaris


: **Berti Yolida, S.Pd., M.Pd.** 

Penguji

Bukan Pembimbing : **Drs. Darlen Sikumbang, M.Biomed.** 

2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan


Prof. Dr. Patman Raja, M.Pd.

NIP. 19620804 198905 1 001 

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **20 Februari 2019**

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Siti Nurjannah
Nomor Pokok Mahasiswa : 1413024071
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak dikemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Februari 2019
Yang menyatakan



Siti Nurjannah
NPM 1413024071

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Bandar Lampung, pada 18 September 1996 yang merupakan anak pertama dari dua bersaudara pasangan Bapak Nursindam dengan Ibu Misroh. Alamat penulis yaitu di jalan Indra Bangsawan No. 68, Kecamatan Raja Basa, Kelurahan Raja Basa, Bandar Lampung.

Pendidikan formal yang pernah ditempuh oleh penulis adalah TK Al-Kautsar (2001-2002), SD Al-Kautsar (2002-2008), SMP Negeri 22 Bandar Lampung (2008-2011), dan SMA Negeri 9 Bandar Lampung (2011-2014). Pada pertengahan tahun 2014, penulis diterima sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unila melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN).

Penulis aktif sebagai anggota muda Komunitas Integritas (KOIN) Unila pada tahun 2014-2015 dan Himasakta Unila pada tahun 2014-2015. Penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik tahun 2017 di Pekon Karang Agung, Kecamatan Way Tenong, Kabupaten Lampung Barat.

MOTTO

" Today's accomplishment were yesterday's impossibilities . "

(Robert H. Schuller)

“ It always seems impossible until it's done. ”

(Nelson Mandela)

“ Tidak peduli betapa banyaknya kesalahanmu, atau betapa lambatny
kemajuanmu, kamu masih lebih baik daripada orang-orang yang tidak melakukan
apa-apa. ”

(Tony Robbins)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'aalamin

Sembah sujud serta puji dan syukur pada-Mu Allah SWT yang Maha Agung. Sholawat serta salam selalu tercurah kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW. dan para sahabat yang Mulia.

Kupersembahkan tugas akhir ini sebagai tanda bakti cinta kasihku kepada :

Kedua orang tuaku tercinta, Ayahku (Nursindam) dan Ibuku (Misroh) yang selama ini telah berjuang merawat, membesarkan dan memberikan segala yang beliau punya sehingga Penulis dapat menyelesaikan jenjang pendidikan tinggi ini. Terimakasih atas kasih sayang, doa, dukungan semangat dan pengorbanan yang telah diberikan, semoga Allah SWT meridhai saya untuk dapat memberikan yang terbaik kepada kedua orang tuaku dan Allah SWT mengganti semuanya dengan Syurga-Nya kelak. Amin Ya Rabbal Alamin.

Adik (Taufik Syafrudin), sanak saudara serta teman-teman seperjuangan yang selalu mendukung, mendoakan, dan memberi semangat serta mengingatkan untuk terus berusaha membahagiakan orang tua tercinta. Semoga kita selalu dieratkan meskipun tidak selalu bersama, dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Amin Ya Rabbal Alamin.

Para pendidikku atas ilmu, nasihat dan motivasinya untuk terus melanjutkan dan menyelesaikan pendidikan hingga saat ini.

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan nikmat-Nya sehingga skripsi ini dapat diselesaikan sebagai salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unila. Skripsi ini berjudul **“Pengaruh *Vertical Garden* Terhadap Kelembaban Udara (Aplikasi Penelitian Sebagai Lembar Kerja Peserta Didik Materi Pemanasan Global Pada Kelas VII SMP Negeri 8 Bandar Lampung)”**.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Sd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Lampung dan selaku Pembimbing I yang telah meluangkan waktu, memberikan bimbingan dan saran, masukan serta nasihat untuk dapat menyelesaikan skripsi ini;
4. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd., selaku pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, motivasi dan dukungan serta pengalaman yang telah diberikan sebagai bekal untuk menjalani hidup ke depannya;

5. Darlen Sikumbang, M.Biomed, selaku pembahas, yang telah membantu, mengarahkan, dan memberikan masukan yang berarti dalam proses penyelesaian skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, atas segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Teman satu penelitian Widyawati Puji Lestari serta teman sepermainan yang ikut menyemangati dan memberikan motivasi;
8. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi angkatan 2014 terutama kelas A atas semangat, dukungan dan segala bantuan yang telah diberikan selama Penulis menyelesaikan studi di Univeristas Lampung ;
9. Kepala Sekolah dan Wakil Kesiswaan SMP Negeri 8 Bandar Lampung, terutama Guru IPA Kelas VII (Ibu Lela Qudus, S.Pd.) yang telah memberikan waktu dan kesempatan kepada Penulis untuk dapat melaksanakan penelitian di SMP Negeri 8 Bandar Lampung;
10. Keluarga Besar tercinta baik dari Ayah maupun Ibu yang terus memberikan doa, dukungan dan motivasi untuk dapat menyelesaikan pendidikan tinggi ini.

Alhamdulillahrabbi'l'aalamin, skripsi ini telah selesai dan dipersembahkan untuk orang-orang terkasih. Penulis berharap agar karya ini bisa bermanfaat bagi penulis dan pembaca. Aamiin.

Bandar Lampung, Februari 2019
Penulis

Siti Nurjannah

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR TABEL

DAFTAR GAMBAR

DAFTAR LAMPIRAN

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian	10
E. Ruang Lingkup Penelitian	11

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemanasan Global (<i>Global Warming</i>)	13
B. Ruang Terbuka Hijau (RTH)	15
C. <i>Vertical Garden</i>	17
D. Kelembaban Udara	20
E. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	24
F. Tinjauan Materi Pemanasan Global	26
G. Kerangka Pikir	33
H. Hipotesis Penelitian	35

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian	36
B. Alat dan Bahan	36
C. Metode Penelitian.....	37
D. Prosedur Penelitian.....	40
E. Jenis dan Teknik Pengumpulan Data	41
F. Teknik Analisis Data	42
G. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	45

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian.....	50
B. Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMP Kelas VII Materi Pemanasan Global Yang Diaplikasikan Menggunakan <i>Vertical Garden</i>	53
C. Pembahasan.....	60

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan	62
B. Saran	62

DAFTAR PUSTAKA	63
-----------------------------	-----------

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Deskripsi Fisik Ruangan Yang Akan Diterapkan <i>Vertical Garden</i>	38
2. Kriteria Rentang Skor.....	48
3. Hasil Uji Normalitas Data Kelembaban Relatif pada Dua Perlakuan yang Berbeda.....	50
4. Hasil Uji Homogenitas Data Kelembaban Relatif pada Dua Perlakuan yang Berbeda dengan <i>Levene's Test Of Equality Of Error Variances</i>	51
5. Hasil Uji-t Pengaruh <i>Vertical Garden</i> Terhadap Kelembaban Relatif..	52
6. Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Pemanasan Global oleh Dosen.....	54
7. Hasil Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Pemanasan Global oleh Guru.....	57

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Digital Thermo-hygrometer	22
2. Efek Rumah Kaca	29
3. Ilustrasi Penyebab Pemanasan Global	31
4. Dampak Pemanasan Global	32
5. Ilustrasi Ruangan Yang Akan Diterapkan <i>Vertical Garden</i> (Tampak Belakang)	38
6. Ilustrasi Ruangan Yang Akan Diterapkan <i>Vertical Garden</i> (Tampak Depan).....	38
7. Gambar Dinding Yang Akan Diterapkan <i>Vertical Garden</i>	39
8. Posisi Pemasangan <i>Vertical Garden</i>	39
9. Langkah-Langkah Pengembangan Produk Model <i>Borg and Gall</i>	46
10. Grafik Perbandingan Kelembaban Relatif pada Ruangan yang Menggunakan <i>Vertical Garden</i> dan Tanpa <i>Vertical Garden</i> Persatuan Waktu (Jam)	52

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data Pengukuran Kelembaban Udara Ruangan <i>Bervertical Garden</i>	67
2. Data Pengukuran Kelembaban Udara Ruangan <i>Non Vertical Garden</i>	67
3. Hasil Uji Normalitas Data Pengukuran Kelembaban Reatif Ruangan <i>Vertical Garden</i>	68
4. Hasil Uji Homogenitas Data Pengukuran Kelembaban Reatif Ruangan <i>Vertical Garden</i>	68
5. Hasil Uji Independent Test Data Pengukuran Kelembaban Reatif Ruangan <i>Vertical Garden</i> dan <i>Non Vertica Garden</i>	69
6. Surat Pernyataan Validator	70
7. Lembar Kerja Peserta Didik.....	72
8. Instrumen Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	79
9. Lampiran Foto Pengukuran Kelembaban Udara.....	94

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pada era globalisasi saat ini, pemanasan global atau *global warming* masih menjadi salah satu isu lingkungan utama yang harus dihadapi dunia.

Pemanasan global merupakan fenomena peningkatan temperatur rata-rata permukaan bumi. Dengan meningkatnya temperatur rata-rata, maka akan

berpengaruh terhadap kelembaban udara, dimana temperatur udara

berbanding terbalik dengan kelembaban udara. Badan Meteorologi

Klimatologi dan Geofisika (BMKG, 2018) menyatakan bahwa kelembaban

udara/ legas udara adalah jumlah kandungan uap air yang ada dalam udara.

Kandungan uap air di udara berubah-ubah bergantung pada suhu. Hal ini juga

ditegaskan oleh Syahrul dan Umbara (2012:1) yang menyatakan bahwa

kelembaban merupakan suatu tingkat keadaan lingkungan udara basah yang

disebabkan oleh adanya uap air. Tingkat kejenuhan sangat dipengaruhi oleh

temperatur udara.

Perubahan temperatur dan kelembaban udara secara tidak langsung

menyebabkan dampak negatif terhadap perubahan iklim secara global. Hal ini

salah satunya disebabkan karena sedikitnya jumlah tumbuhan hijau yang

dapat menghasilkan gas O₂, dimana gas O₂ berperan dalam perubahan

temperatur dan kelembaban udara. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Karyono (2010:3) bahwa perubahan iklim global akan berdampak pada perubahan parameter iklim (suhu udara, kelembaban udara, radiasi, dan kecepatan angin) di bumi. Keadaan ini berpengaruh terhadap aktivitas manusia, khususnya daerah perkotaan yang memiliki sedikit tumbuhan hijau karena keterbatasan lahan.

Berdasarkan data Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG, 2018) diketahui bahwa tiap tahunnya rata-rata kelembaban udara di Kota Bandar Lampung mengalami perubahan. Pada tahun 2015, rata-rata kelembaban udara sebesar 53%. Pada 2016 sebesar 96% dan pada tahun 2017 kelembaban udara menurun menjadi sebesar 76%. Salah satu penyebab terjadi perubahan kelembaban udara di Kota Bandar Lampung yaitu keterbatasan lahan untuk ditanami tanaman. Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (2017, dalam Widyastri dkk., 2012:28) mencatat bahwa selama 3 tahun terakhir, luas Ruang Terbuka Hijau (RTH) dalam Kota Bandar Lampung adalah 11 % dari luas kota. Sementara, menurut Undang Undang (UU) Nomor 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Penyediaan RTH, mensyaratkan penyediaan RTH di kawasan perkotaan minimal sebesar 30 % dari luas wilayah kota. Berdasarkan data tersebut, maka pembangunan RTH di kawasan Kota Bandar Lampung harus lebih diprioritaskan. Dengan semakin banyak pembangunan RTH di Kota Bandar Lampung diharapkan akan mengubah kondisi lingkungan, khususnya dalam hal perubahan peningkatan kelembaban udara di sekitarnya. Hal ini didukung oleh pendapat Martopo dkk. (1995, dalam Teguh, 2011:2) bahwa, keberadaan dari vegetasi

yang berada di Ruang Terbuka Hijau Kota dapat mempengaruhi kondisi atmosfer setempat serta mampu merubah suhu dan kelembaban udara juga mengurangi kecepatan angin, sehingga akan meningkatkan kenyamanan bagi masyarakat di daerah perkotaan.

Saat ini teknologi ramah lingkungan merupakan salah satu cara mengatasi keterbatasan lahan di daerah perkotaan. Teknologi ramah lingkungan dimanfaatkan untuk menanggulangi masalah perubahan iklim, salah satunya dengan memanfaatkan vegetasi tumbuhan. Rawuli (2013:5) menyatakan bahwa, teknologi ramah lingkungan adalah salah satu bidang teknologi yang berkembang pesat dan berfokus pada metode serta teknis baru yang dapat menguntungkan bumi salah satunya mengatasi keterbatasan lahan di perkotaan. Dengan memanfaatkan vegetasi tumbuhan, teknologi ramah lingkungan berperan penting dalam mengurangi dampak negatif dari pemanasan global. Adanya vegetasi dapat mempengaruhi perubahan iklim mikro secara signifikan. Sebagaimana yang disebutkan oleh Wong dkk., (2010, dalam Widiastutih dkk., 2014:2) bahwa keberadaan vegetasi dapat memainkan peranan penting bagi iklim perkotaan dan iklim mikro di dalam bangunan, salah satunya kelembaban udara. Hal tersebut juga didukung oleh pendapat Idayah (2010:26) yang menyatakan bahwa karakteristik vegetasi juga mempengaruhi suhu dan kelembaban udara. Vegetasi tersebut memiliki peran untuk mengubah CO₂ udara sekitar, presipitasi, suhu, dan kelembaban sekitar dalam kisaran kecil.

Saat ini, teknologi ramah lingkungan sudah banyak diaplikasikan pada bangunan, khususnya dalam aspek penghijauan. Tidak hanya memenuhi fungsi estetika, aspek penghijauan pada bangunan juga dapat membantu dalam pengkondisian udara. Salah satu teknologi tersebut yaitu *vertical garden*. Menurut Widiastutih dkk., (2014:2) *vertical garden* merujuk pada tanaman yang dapat ditanam dan tumbuh secara langsung pada bagian sisi luar bangunan dengan menggunakan sistem struktur yang terpisah sehingga dapat diberdirikan atau ditempelkan pada dinding. Penggunaan sistem *vertical garden* mampu melindungi suatu sisi bangunan dari radiasi matahari, sehingga *vertical garden* bermanfaat dalam menjaga kenyamanan termal (suhu dan kelembaban udara) dalam ruang suatu bangunan dan juga untuk penghematan energi. Selain itu, pemanfaatan lahan untuk ruang tanam bisa jauh lebih besar dan efektif sehingga dapat menambah ruang hijau. Davis dkk., (2016:1251) juga menyatakan bahwa pembangunan *vertical garden* berperan penting dalam perubahan penurunan suhu dan kenaikan kelembaban udara dengan cara mereduksi perpindahan panas antara bangunan dan lingkungan sekitar, serta memberikan perlindungan dari radiasi matahari.

Berdasarkan hasil survey di SMP Negeri 8 Bandar Lampung sebesar 62.63% lahan sekolah menggunakan *paving block*, serta hanya terdapat sebesar 0.27% luas taman yang dapat ditanami tanaman di lingkungan sekitarnya.

Penggunaan *paving block* yang berlebihan dinilai kurang efisien karena berpotensi merusak iklim mikro dan lingkungan yang mana akan berpengaruh pada lingkungan sekolah. Nurzal dan Zakir (2014:15) menyatakan bahwa kerapatan susunan *paving blok* menyebabkan daya serap tanah berkurang

sehingga akan menimbulkan kerusakan tanah pada lingkungan sekitarnya. Hal tersebut juga didukung oleh Dahlan (2011:8, dalam Choirunnisa dkk., 2017:51) yang menyatakan bahwa jalan aspal, *paving block*, tembok dan atap gedung merupakan sebagian contoh dari permukaan kota yang berpotensi menaikkan temperatur udara dan menurunkan kelembaban udara melalui refleksi, transmisi dan absorpsi radiasi matahari, sehingga hal tersebut berpengaruh terhadap aspek kenyamanan termal di lingkungan sekolah serta menjadikannya kurang nyaman.

Selain penggunaan *paving block* secara berlebihan, luas lahan tanam di SMP Negeri 8 Bandar Lampung juga sangat sedikit, yaitu sebesar 0.27% dari luas tanah. Luas lahan tanam yang sedikit tersebut menandakan bahwa hanya terdapat sedikit vegetasi, sehingga akan berpengaruh terhadap kelembaban udara. Karyono (2001:2) menyatakan bahwa berkurangnya vegetasi mengurangi penggunaan panas matahari bagi proses fotosintesis, sehingga mengakibatkan perubahan suhu dan kelembaban udara. Sedangkan Francis dan Lorimer (2011:1) memaparkan bahwa *vertical garden* merupakan contoh praktik ekologi rekonsiliasi yang bertujuan untuk mendukung jangkauan spesies yang lebih luas tanpa mengurangi penggunaan lahan, dengan kata lain *vertical garden* merupakan salah satu teknologi alternatif untuk menambah ruang tanam dengan memanfaatkan bagian vertikal bangunan yang akan berpengaruh terhadap kondisi lingkungan sekitar.

Untuk meningkatkan kenyamanan termal di lingkungan sekolah, khususnya di dalam kelas, dan meminimalisir terjadinya kerusakan lingkungan akibat

penggunaan *paving block* yang berlebihan, serta dengan memanfaatkan lahan tanam yang sempit, maka peneliti akan mengaplikasikan konsep *vertical garden* pada bangunan sekolah. Dengan adanya penerapan *vertical garden*, diharapkan akan berpengaruh terhadap perubahan aspek kenyamanan di lingkungan sekolah tersebut, khususnya dalam perubahan kelembaban udara disekitar, sehingga tercipta kenyamanan bagi warga sekolah. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Widiastutih dkk., (2014:8) pada ruangan *vertical garden* kenaikan kelembaban udara lebih besar bila dibandingkan dengan ruangan *non vertical garden*. Adanya *vertical garden* pada dinding bangunan justru menyebabkan kelembaban udara di dalam ruangan naik sehingga ruangan akan cenderung lebih lembab.

Lingkungan sekolah berperan penting dalam meningkatkan proses belajar mengajar khususnya dengan pelajaran yang memang membutuhkan lingkungan sebagai sumber belajar. Pemanfaatan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran yang dimaksud agar siswa dapat berpikir secara mandiri, kreatif, dan mampu menyesuaikan diri dengan permasalahan pembelajaran. Hal ini didukung oleh pernyataan Nulhakim (2015:4) yang menyatakan bahwa penggunaan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar bertujuan agar siswa mampu berpikir secara mandiri, aktif, dan kreatif, dimana selama ini proses pembelajaran yang mereka terima hanya pembelajaran yang dilakukan di dalam kelas tanpa memperhatikan lingkungan sekolah yang bisa digunakan sebagai sumber belajar yang baik, terlebih untuk materi-materi yang memang membutuhkan lingkungan sebagai sumber belajar. Selain itu, Yudhiastuti (2014:08) mengemukakan bahwa

aktivitas belajar dan penguasaan konsep siswa antara kelas yang memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar lebih tinggi dibandingkan pada kelas yang tanpa memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber belajar. Hal ini dikarenakan siswa yang memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar mampu memperoleh data-data atau fakta yang konkret mengenai tugas atau permasalahan yang diberikan. Siswa mampu mengingat, memahami, menerapkan dan menganalisis suatu konsep, sehingga siswa menjadi lebih mudah menguasai konsep tersebut.

Penggunaan lingkungan sekolah tidak hanya berpengaruh terhadap proses pembelajaran, akan tetapi juga berpengaruh terhadap hasil belajar siswa. Lingkungan sekolah yang nyaman dapat meningkatkan minat belajar siswa, sehingga siswa terdorong untuk lebih semangat dalam belajar dan hasil belajar siswa pun akan meningkat. Pendapat ini didukung oleh Djamarah (2008:167) yang menyatakan bahwa salah satu cara yang dapat dilakukan untuk membangkitkan minat belajar siswa yaitu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendapatkan hasil belajar yang baik dengan menyediakan lingkungan belajar yang aman dan nyaman.

Salah satu Kompetensi Dasar (KD) kurikulum 2013 adalah KD 3.9 yaitu menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem dan KD 4.9 yaitu membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim. Untuk mencapai KD tersebut, maka materi pokok yang harus dipelajari adalah pemanasan global. Materi pokok pemanasan global dapat dipelajari siswa dengan cara memanfaatkan lingkungan sekitar sebagai

media pembelajaran. Pembelajaran berbasis lingkungan sebagai media pembelajaran merupakan suatu proses pembelajaran yang memberikan pengalaman langsung kepada siswa, sehingga siswa termotivasi dalam belajar. Termotivasinya siswa dalam belajar menandakan siswa lebih suka berinteraksi langsung terhadap objek belajar sebagai pengalaman yang nyata. Menurut Juairiah dkk., (2014:84) pembelajaran berbasis lingkungan adalah suatu pembelajaran yang menggunakan objek belajar sebagai pengalaman nyata, mengamati secara langsung, memperoleh data-data secara akurat, dan dapat belajar secara mandiri ataupun berkelompok. Dalam hal ini pembelajaran berbasis lingkungan mengarahkan siswa pada upaya mengaitkan pelajaran akademis dengan konteks kehidupan nyata yang dihadapi.

Pemilihan materi ajar berpijak pada pemahaman bahwa materi tersebut menyediakan aktivitas-aktivitas yang berpusat pada siswa sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami pelajaran. Materi pemanasan global melalui pemanfaatan lingkungan sekolah dengan menggunakan *vertical garden* dapat dipelajari siswa melalui kegiatan penyelidikan. Menurut Dwiyanti (1999,77), kegiatan penyelidikan merupakan kegiatan memperjelas konsep langsung yang disajikan dalam kelas melalui kontak langsung dengan alat, bahan atau peristiwa alam, meningkatkan keterampilan intelektual peserta didik melalui observasi atau informasi (teori) secara lengkap dan selektif . Agar kegiatan penyelidikan dapat berjalan dengan baik maka diperlukan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar yang diperlukan untuk mendukung proses pembelajaran. LKPD dibuat dengan menyesuaikan kebutuhan dan karakteristik siswa sehingga mempermudah siswa dalam memahami suatu kegiatan belajar yang akan dilakukan. Dengan adanya LKPD diharapkan siswa dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dan menuangkan ide-ide kreatifnya, baik secara perorangan maupun kelompok. Sedangkan dalam penelitian ini menggunakan Lembar Peserta Didik eksperimen. LKPD eksperimen berisi kegiatan penyelidikan yang digunakan untuk membantu siswa untuk mengetahui pengaruh yang ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja. Menurut Trianto (2009:5) LKPD adalah panduan yang digunakan untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah dalam proses pembelajaran. Selain itu, LKPD juga dapat digunakan oleh guru untuk membantu siswa mencapai hasil belajar yang sesuai dengan tujuan pendidikan. Hal ini sesuai dengan pendapat Idayanti (2015:2) yang menyatakan bahwa, LKPD merupakan salah satu perangkat pembelajaran berupa media cetak yang berisi materi dan lembar Peserta Didik agar dapat membantu siswa belajar secara terarah dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai, sehingga akan berpengaruh terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Selain itu, Hansah dkk. (2013: 38) juga menyatakan bahwa, keikutsertaan siswa dalam proses belajar dapat meningkatkan aktivitas belajar yang optimal sehingga diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas, maka peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh *vertical garden* terhadap kelembaban udara.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang permasalahan diatas, maka disusun rumusan masalah sebagai berikut :

1. Adakah pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas?
2. Bagaimana karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMP kelas VII materi pemanasan global yang diaplikasikan menggunakan *vertical garden*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengetahui :

1. Ada atau tidak adanya pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas.
2. Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) SMP kelas VII materi pemanasan global yang diaplikasikan menggunakan *vertical garden*.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi siswa

Dapat meningkatkan kenyamanan belajar siswa di dalam kelas, sehingga proses belajar siswa akan lebih baik, serta *vertical garden* juga dapat digunakan sebagai sumber belajar.

2. Bagi sekolah

Dapat meningkatkan kenyamanan termal lingkungan sekolah khususnya kelembaban udara, serta menjadikan inovasi sekolah ramah lingkungan dengan memanfaatkan konsep *vertical garden*.

3. Bagi peneliti

Dapat menambah pengetahuan dan pengalaman dalam membuat dan mendesain terutama terkait dengan konsep *vertical garden*.

E. Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. *Vertical garden* yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tanaman yang dapat ditanam disebuah bidang tegak (dinding) di bagian sisi luar suatu bangunan. *Vertical garden* dibuat dengan menggunakan pilar atau struktur yang terpisah dari dinding, sehingga tidak sepenuhnya menempel langsung dengan dinding.
2. Kelembaban udara yang diukur dalam penelitian ini adalah kelembaban udara relatif (%). Kelembaban udara akan diukur di dalam suatu ruangan berve^{rtical garden} dan *non vertical garden* dengan menggunakan alat *Digital Thermo-higrometer*.
3. Lembar Kerja Peserta Didik yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah LKPD eksperimen. LKPD eksperimen berisi kegiatan penyelidikan yang digunakan untuk membantu siswa untuk mengetahui pengaruh yang

ditimbulkan dari suatu perlakuan yang diberikan secara sengaja. Untuk menunjang pembuatan LKPD tersebut, maka Kompetensi Dasar yang digunakan adalah KD 3.9 yaitu menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem dan KD 4.9 yaitu membuat tulisan tentang gagasan adaptasi atau penanggulangan masalah perubahan iklim dengan materi pokok pemanasan global.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pemanasan Global (*Global Warming*)

Pemanasan global atau *global warming* merupakan fenomena peningkatan temperatur rata-rata permukaan bumi. Berdasarkan analisis geologi, temperatur planet bumi telah meningkat beberapa derajat dibandingkan 20.000 tahun yang lalu ketika zaman salju gletser. Berdasarkan catatan IPCC (*Intergovernmental Panel of Climate Change*), temperatur rata-rata global telah meningkat sebesar $0,78^{\circ}\text{C}$ selama periode 100 tahun terakhir (1906-2005) (Sutradharmadkk,2011:5).Sedangkan menurut Utina (2014:1) pemanasan global (*global warming*) adalah suatu bentuk ketidakseimbangan ekosistem di bumi akibat terjadinya proses peningkatan suhu rata-rata atmosfer, laut, dan daratan.

Pemanasan global telah memicu terjadinya sejumlah konsekuensi yang merugikan baik terhadap lingkungan maupun setiap aspek kehidupan manusia (Utina, 2014:6). Beberapa diantaranya adalah sebagai berikut :

- 1) Mencairnya lapisan es di kutub Utara dan Selatan. Peristiwa ini mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global. Hal ini dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam. Kehidupan masyarakat yang hidup di daerah pesisir terancam.

Permukiman penduduk dilanda banjir rob akibat air pasang yang tinggi, dan ini berakibat kerusakan fasilitas sosial dan ekonomi. Jika ini terjadi terus menerus maka akibatnya dapat mengancam sendi kehidupan masyarakat.

- 2) Meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrim. Perubahan iklim menyebabkan musim sulit diprediksi. Petani tidak dapat memprediksi perkiraan musim tanam akibat musim yang juga tidak menentu. Akibat musim tanam yang sulit diprediksi dan musim penghujan yang tidak menentu, maka musim produksi panen juga demikian. Hal ini berdampak pada masalah penyediaan pangan bagi penduduk, kelaparan, lapangan kerja bahkan menimbulkan tindak kriminal akibat tekanan tuntutan hidup.
- 3) Punahnya berbagai jenis flora dan fauna. Flora dan fauna memiliki batas toleransi terhadap suhu, kelembaban, kadar air, dan sumber makanan. Kenaikan suhu global menyebabkan terganggunya siklus air, kelembaban udara dan berdampak pada pertumbuhan tumbuhan sehingga menghambat laju produktivitas primer. Kondisi ini pun memberikan pengaruh habitat dan kehidupan makhluk hidup.
- 4) Habitat hewan berubah akibat perubahan faktor-faktor suhu, kelembaban, dan produktivitas primer sehingga sejumlah hewan melakukan migrasi untuk menemukan habitat baru yang sesuai.
- 5) Perubahan tekanan udara, suhu, kecepatan, dan arah angin menyebabkan terjadinya perubahan arus laut. Hal ini dapat berpengaruh

pada migrasi ikan, sehingga memberi dampak pada hasil penangkapan ikan (Utina, 2014:6).

B. Ruang Terbuka Hijau (RTH)

Perkembangan pembangunan kota saat ini menunjukkan kecenderungan terjadinya aktivitas pembangunan yang tidak seimbang (Rushayati dkk., 2011:21). Pembangunan yang terjadi saat ini lebih berorientasi pada pemenuhan ruang-ruang kota dengan fasilitas maupun sarana prasarana berupa kawasan terbangun yang berisi bangunan fisik yang tidak diimbangi dengan ketersediaan ruang terbuka yang memadai khususnya ruang terbuka hijau. Menurut Rahmy, (2012:5) aktivitas pembangunan yang tidak seimbang ini dapat berdampak negatif bagi kondisi lingkungan. Hal ini dikarenakan pada kondisi tertentu lingkungan tidak dapat mendukung maupun mengakomodasi aktivitas perkotaan secara berlebihan, sehingga mengakibatkan kualitas lingkungan menjadi terganggu.

Nurisyah (2007:12) menyatakan bahwa, wilayah perkotaan dengan dinamika perkembangannya hendaknya tetap dapat menjaga dan menjamin terpeliharanya kelestarian sumberdaya dan kualitas lingkungan. Bentuk atau model penataan kota yang dapat menciptakan kualitas lingkungan yang optimal adalah melalui penataan yang tidak hanya fokus pada pengembangan kawasan terbangun untuk fungsi-fungsi sosial maupun ekonomi, tetapi juga mempertimbangkan keberadaan atau ketersediaan ruang terbuka hijau. Salah satu upaya untuk meminimalkan

dampak negatif dari bahaya lingkungan terhadap pembangunan fisik wilayah perkotaan adalah melalui perencanaan ruang terbuka hijau. Sedangkan Brahmantyo dan Kustiwan (2012:2) berpendapat bahwa, ruang terbuka hijau memiliki beberapa manfaat penting bagi suatu kota khususnya dalam menjamin terpeliharanya kualitas lingkungan kota, disamping manfaat lain berupa manfaat sosial, ekonomi maupun perannya dalam meningkatkan kualitas visual dan estetika kota. Pendapat ini juga didukung oleh Yanti (2016:3) yang menyatakan bahwa, sejumlah area di perkotaan mengalami perubahan penggunaan lahan yang diakibatkan adanya proses pembangunan. Hal ini terjadi karena pembangunan yang dilaksanakan di perkotaan mempunyai kecenderungan untuk meminimalkan RTH.

Menurut Yanti (2016:2) dalam Instruksi Mendagri Nomor 14 Tahun 1988 yang dimaksud Ruang Terbuka Hijau Kota (RTHK) adalah ruang-ruang dalam kota berbentuk area memanjang atau jalur yang dalam penggunaannya lebih bersifat terbuka atau tanpa bangunan di atasnya serta tempat tumbuh tanaman, baik yang tumbuh secara alamiah maupun yang sengaja ditanam. Sedangkan menurut Dwiyanto (2009:14) Ruang Terbuka Hijau adalah bagian dari ruang-ruang terbuka oleh tumbuhan, tanaman dan vegetasi, baik endemik maupun introduksi guna mendukung manfaat ekologis, sosial-budaya dan arsitektural yang dapat memberikan manfaat ekonomi.

Dalam Undang-Undang No. 26 Tahun 2007 tentang Penataan Ruang Terbuka hijau, dengan tegas mensyaratkan penyediaan RTH di kawasan perkotaan sebesar minimal 30% dari luas wilayah, yang terdiri dari 20% RTH publik dan 10% RTH privat, agar tercapai ruang yang aman, nyaman, produktif dan berkelanjutan (Yanti, 2016:3). Menurut Wahana Lingkungan Hidup Indonesia (2017) selama tiga tahun terakhir, luas ruang terbuka hijau (RTH) dalam Kota Bandar Lampung seluas \pm 2.185,59 ha atau sekitar 11,08%.

C. *Vertical Garden*

Vertical garden pertama kali diperkenalkan oleh Patrick Blanch seorang ahli botani dari Perancis pada tahun 1994. Dilatar belakangi oleh semakin sempitnya lahan karena semakin maraknya pembangunan, Blanch kemudian membuat sebuah taman vertikal yang menutupi permukaan dinding *Rue d'Alsace* di Paris, Perancis (Widiastutih dkk, 2014:2).

Menurut Yeh (2010:10, dalam Widiastutih dkk., 2014:2) *vertical garden* adalah suatu sistem yang menempelkan (melekatkan) tanaman pada dinding dan struktur bangunan atau bisa sebagai penghijauan pada fasad bangunan. Dinding secara parsial atau keseluruhan tertutup oleh vegetasi dan memiliki tampilan yang terlihat hijau. Sedangkan Shaikh dkk. (2015:314) berpendapat bahwa *green facades* atau *vertical garden* adalah jenis sistem dinding hijau menggunakan tanaman merambat atau tanaman lainnya yang dapat digunakan untuk menutupi struktur pendukung yang dirancang secara khusus. Berdasarkan pada dasar struktur ini, di tanah, di

pekebunan atau bahkan di atap rumah, tanaman biasanya memakan waktu 3-5 tahun sebelum menutupi semua bagian dinding.

Pada dasarnya, pola tanam *vertical garden* memanfaatkan lahan semaksimal mungkin dengan memanfaatkan potensi ketinggian, sehingga jumlah tanaman persatuan luas lebih banyak. Manfaat *vertical garden* pada umumnya untuk menciptakan ruang hijau, mengurangi panas suhu udara dan meningkatkan kelembaban, membuat penampilan lebih indah (estetik), menyediakan kualitas udara yang lebih baik dengan mengurangi tingkat CO₂ dan menambah O₂, serta menyerap zat-zat berbahaya dari udara (Yeh, 2012:6). Sedangkan menurut Widiastutihdkk., (2014:3) manfaat yang dapat diperoleh dari mengaplikasikan *vertical garden* pada bangunan adalah sebagai berikut: 1) meningkatkan kualitas udara; 2) solusi untuk *urban heat island*; 3) fungsi akustik atau sebagai peredam suara; 4) menciptakan iklim mikro yang bagus; 5) alternatif penghijauan sekaligus menyediakan tempat hidup bagi hewan-hewan kecil seperti kupu-kupu, serangga dan burung (fungsi ekologis); 6) sebagai insulasi bangunan; 7) penghematan energi.

Stec dkk., (2005:5) menyatakan bahwa tanaman tidak hanya memberikan kontribusi dalam menciptakan kenyamanan ruangan didalam bangunan, akan tetapi juga penghematan energi. *Vertical garden* dapat memberikan *sustainability*, penghematan energi, kenyamanan dan lingkungan yang sehat. Aspek nyaman dan penghematan energi dapat diraih salah satunya

karena kemampuan *vertical garden* dalam menurunkan suhu permukaan dinding dan juga mampu meningkatkan kelembaban udara disekitar.

Menurut penelitian Widiastutih dkk. (2014:7) pada saat awal pengukuran, posisi kelembaban udara antara ruangan ber*vertical garden* dan *non vertical garden* berada pada posisi yang hampir sama. Namun semakin siang selisih kelembaban udaranya semakin besar. Pada ruangan ber-*vertical garden* kenaikan kelembaban udara lebih besar bila dibandingkan dengan ruangan *non vertical garden*. Dengan demikian, terhadap profil kelembaban udaranya, adanya *vertical garden* pada dinding bangunan justru menyebabkan kelembaban udara di dalam ruangan naik sehingga ruangan akan cenderung lebih lembab.

Menurut Lestari (2012:17, dalam Kusminingrum, 2016:106), ada berbagai tipe *vertical garden*, yaitu:

1) Sistem bingkai bertingkat

Pembuatan *vertical garden* jenis ini dapat dilakukan dengan cara sederhana dengan membuat bingkai dalam tingkatan-tingkatan keatas yang akan menjadi tempat pot sebagai media tanam dari tumbuhan.

Dengan pembuatan beberapa pot yang sesuai dengan ukuran tingkatan yang dibuat, dengan mengisi tanah dan kompos sebagai media tanam, maka sudah dapat menanam tanaman yang diinginkan.

2) Sistem bingkai gantung

Bagian-bagian dari sistem bingkai gantung ini adalah bingkai, *backboard* yang bisa dibuat dari papan atau tripleks yang ditempelkan

pada bagian belakang bingkai, kemudian kain karpet untuk menahan kompos dan kemudian lembaran penutup yang terbuat dari kawat penahan. Penanaman tanaman dapat dilakukan dengan cara membuat lubang pada titik tanaman yang akan ditanam sesuai dengan pola yang diinginkan.

3) Sistem modular

Sebuah modul terdiri dari: a) bingkai bagian luar dari bahan metal (*outer metal*); b) bagian bawah (*tray row*) untuk tempat penanaman tanaman; c) penutup bawah lubang dan saluran sistem pengairan.

Sistem modular ini adalah cara yang bisa dilakukan dengan lebih cepat karena modul ini telah banyak dijual dalam bentuk kotak yang sudah jadi dan siap untuk dipakai.

4) Sistem Karpet

Bagian sistem ini terdiri dari bingkai yang terbuat dari metal atau dari kayu yang tahan terhadap aliran air. Lembaran penyokong terbuat dari bahan plastik (*PVC*) atau menggunakan *wire mesh* atau sejenis *stainless steel*. Lembaran penggantung menggunakan lapisan kain tipis dari bahan karpet atau kain sintesis sebagai penahan tanah.

D. Kelembaban Udara

Kelembaban udara adalah banyaknya uap air yang terkandung dalam udara atau atmosfer. Besarnya tergantung dari masuknya uap air ke dalam atmosfer karena adanya penguapan dari air yang ada di lautan, danau, sungai, maupun dari air tanah. Disamping itu terjadi pula dari proses transpirasi, yaitu penguapan dari tumbuh-tumbuhan. Banyaknya air

di dalam udara bergantung kepada banyak faktor, antara lain adalah ketersediaan air, sumber uap, suhu udara, tekanan udara, dan angin. Uap air dalam atmosfer dapat berubah bentuk menjadi cair atau padat yang akhirnya dapat jatuh ke bumi sebagai hujan. Kelembaban udara yang cukup besar memberi petunjuk langsung bahwa udara banyak mengandung uap air atau udara dalam keadaan basah. Berbagai ukuran dapat digunakan untuk menyatakan nilai kelembaban udara. Salah satunya adalah kelembaban udara relatif (nisbi) (Fadholi, 2013:2).

Menurut Wirjohamidjojo (2006:5, dalam Fadholi, 2013:2) Kelembaban udara relatif memiliki pengertian sebagai nilai perbandingan antara tekanan uap air yang ada pada saat pengukuran (e) dengan nilai tekanan uap air maksimum (e_m) yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara saat pengukuran. Persamaan untuk kelembaban udara relatif adalah seperti berikut:

$$RH = \frac{e}{e_m} \times 100$$

Dengan:

RH = kelembaban udara relatif (%),

e = tekanan uap air pada saat pengukuran (mb),

e_m = tekanan uap air maksimum yang dapat dicapai pada suhu udara dan tekanan udara saat pengukuran (mb).

Beberapa prinsip umum digunakan dalam pengukuran kelembaban udara yaitu metode pertambahan panjang dan berat pada benda-benda

higroskopis, serta metode termodinamika. Alat pengukur kelembaban udara secara umum disebut hygrometer (Hardjodino, 1975:4). Sedangkan Shafiyah (2010:7) menyatakan bahwa, hygrometer adalah alat untuk mengukur kelembaban udara. Hygrometer yang digunakan mempunyai skala dari 0 hingga 100. Kelembaban ideal berada pada nilai 40-70. Hygrometer terdapat dua skala, yang satu menunjukkan kelembaban yang satu menunjukkan temperatur. Cara penggunaannya dengan meletakkannya di tempat yang akan diukur kelembabannya, kemudian tunggu dan bacalah skalanya. Skala kelembaban biasanya ditandai dengan huruf (h) sedangkan suhu ditandai dengan derajat celsius ($^{\circ}\text{C}$)



Gambar 1. Digital thermo-hygro meter (dikutip dari Shafiyah, 2010:7)

Pengaruh kelembaban udara berbeda-beda terhadap berbagai pertumbuhan. Tanah dan udara yang lembab berpengaruh baik bagi pertumbuhan. Kondisi lembab menyebabkan banyak air yang diserap tumbuhan dan lebih sedikit yang diuapkan. Kondisi ini mendukung aktivitas pemanjangan sel sehingga sel-sel lebih cepat mencapai ukuran maksimum dan tumbuhan bertambah besar. Kelembaban udara

berpengaruh terhadap penguapan pada permukaan tanah dan penguapan pada daun. Bila kelembaban udara terlalu tinggi maka pertumbuhan tanaman akan terganggu, karena tidak seimbang antara unsur air dan cahaya (Fadholi, 2013:7). Sedangkan Ansar (2011:4) menyatakan bahwa, kelembaban udara juga berpengaruh terhadap laju penguapan atau transpirasi. Transpirasi merupakan suatu proses pernapasan pada tanaman. Kelembaban udara yang tinggi dapat membatasi transpirasi. Hal ini terjadi karena udara yang amat lembab telah jenuh dengan uap air dan tidak dapat menerima uap air lagi. Jika tanaman dikondisikan dalam kelembaban tinggi dan menerima intensitas cahaya matahari yang tinggi, maka tanaman akan menjadi hangat karena tidak berlangsungnya transpirasi dan pendinginan pada daun. Selain itu, ketika transpirasi berkurang, penyerapan air juga semakin menurun dan pengangkutan nutrisi dari akar juga terbatas. Jika tanaman dikondisikan dalam kelembaban tinggi untuk waktu yang cukup lama, maka tanaman akan mengalami defisiensi terutama kalsium. Pada kondisi kelembaban udara yang rendah, tentunya transpirasi akan terstimulasi. Namun, pada kelembaban yang sangat rendah, daun kehilangan banyak air dan asupan air dari xilem tidak dapat menggantikan kehilangan air sepenuhnya. Oleh karena itu, tanaman tidak dapat mempertahankan tekanan turgornya. Hal ini menyebabkan dinding sel tidak tertekan ke luar dan tanaman tidak terstimulasi untuk bertumbuh. Kondisi kelembaban yang rendah dapat menyebabkan tumbuhan tumbuh pendek dan berdaun kecil.

E. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Majid (2007, dalam Verliyanti, 2017:9) Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh siswa. LKPD ini berisi petunjuk atau langkah-langkah yang harus dilakukan oleh siswa untuk mengerjakan suatu tugas, dan berperan dalam membantu siswa memadukan aktivitas fisik dan mental mereka selama proses pembelajaran. Selain itu, LKPD juga berperan dalam membantu guru mengarahkan siswa menemukan konsep-konsep melalui aktivitasnya sendiri. Dengan adanya LKPD diharapkan siswa dapat melaksanakan kegiatan pembelajaran dan menuangkan ide-ide kreatifnya baik secara perorangan atau kelompok, sehingga siswa mampu berpikir kritis dan menjalin kerjasama yang baik dengan anggota kelompok.

Menurut Sriyono (1992:87), LKPD adalah salah satu bentuk program yang berlandaskan atas tugas yang harus diselesaikan dan berfungsi sebagai alat bantu untuk mengalihkan pengetahuan dan keterampilan. Sehingga mampu membantu mempercepat tumbuhnya minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran. LKPD yang digunakan dapat berupa LKPD eksperimen dan LKPD noneksperimen. LKPD eksperimen merupakan suatu media pembelajaran yang tersusun secara kronologis yang berisi prosedur kerja, hasil pengamatan, soal-soal yang berkaitan dengan kegiatan praktikum yang dapat membantu siswa dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum yang dilakukan pada materi pokok yang bersangkutan. Sedangkan

LKPDnoneksperimen digunakan untuk membantu siswa mengkonstruksi konsep pada submateri pokok yang tidak dilakukan dalam praktikum.

Sukayati (2003: 24) berpendapat bahwa, LKPD memiliki beberapa karakteristik yaitu : (1) memiliki soal-soal yang harus dikerjakan siswa, dan kegiatan-kegiatan seperti percobaan atau terjun kelapangan yang harus siswa lakukan; (2) merupakan bahan ajar cetak; (3) materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tidak terlalu luas pembahasannya tetapi sudah mencakup apa yang akan dikerjakan atau dilakukan oleh siswa; dan (4) memiliki komponen-komponen seperti kata pengantar, pendahuluan, daftar isi, dan lain-lain.

Menurut Prianto dan Harnoko (2007:13, dalam Sunyono, 2008: 2) manfaat dan tujuan LKPD eksperimen adalah untuk a) mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar; b) membantu siswa dalam mengembangkan konsep c) melatih siswa menemukan dan mengembangkan proses belajar mengajar; d) membantu guru dalam menyusun pembelajaran; e) sebagai pedoman guru dan siswa dalam melaksanakan proses pembelajaran f) membantu siswa memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan pembelajaran: dan g) membantu siswa untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.

Pada umumnya komponen LKPD meliputi hal-hal berikut:

1. Nomor LKPD, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah guru mengenal dan menggunakannya. Misalnya untuk kelas 1, KD, 1 dan kegiatan 1, nomor LKPD-nya adalah LKPD 1.1.1. Dengan nomor tersebut guru langsung tahu kelas, KD, dan kegiatannya.
2. Judul kegiatan, berisi topik kegiatan sesuai dengan KD, seperti Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan.
3. Tujuan, adalah tujuan belajar sesuai dengan KD.
4. Alat dan bahan, jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan, maka dituliskan alat dan bahan yang diperlukan.
5. Prosedur kerja, berisi petunjuk kerja untuk siswa yang berfungsi mempermudah siswa melakukan kegiatan belajar.
6. Tabel data, berisi tabel di mana siswa dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data, maka bisa diganti dengan kotak kosong sehingga siswa dapat menulis, menggambar, atau berhitung.
7. Bahan diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun siswa melakukan analisis data dan melakukan konseptualisasi. Untuk beberapa mata pelajaran, seperti bahasa, bahan diskusi bisa berupa pertanyaan yang bersifat refleksi (Suyanto dkk., 2011:3-4).

F. Tinjauan Materi Pokok Pemanasan Global

Salah satu Kompetensi Dasar dalam Kurikulum 2013 adalah KD 3.9 yaitu menganalisis perubahan iklim dan dampaknya bagi ekosistem dan KD 4.9 yaitu membuat tulisan tentang gagasan adaptasi/penanggulangan masalah perubahan iklim. Adapun materi pokok yang harus dipelajari oleh siswa

yaitu 1) pengertian efek rumah kaca; 2) pengertian pemanasan global; 3) faktor penyebab terjadinya pemanasan global; 4) dampak yang ditimbulkan akibat terjadinya pemanasan global; 5) usaha untuk menanggulangi pemanasan global.

1. Efek Rumah Kaca

Peningkatan konsentrasi CO₂ di atmosfer yang besar selama 150 tahun terakhir membuat saintis khawatir karena keterkaitan hal itu dengan peningkatan suhu global. Peningkatan konsentrasi gas-gas rumah kaca yang lama terurai, misalnya CO₂ juga mengubah anggaran panas bumi. Sebagian besar radiasi matahari yang mencapai planet ini dipantulkan kembali ke antariksa. Walaupun CO₂, uap udara, dan gas-gas rumah kaca yang lain di dalam atmosfer bisa ditembus oleh cahaya tampak, gas-gas tersebut memotong dan mengabsorpsi banyak radiasi inframerah yang dipancarkan bumi, beberapa diantaranya dipantulkan kembali ke bumi. Proses ini mempertahankan sebagian panas matahari yang menyebabkan terjadinya efek rumah kaca (Campbell, 2008:427).

Arya (2010:47) berpendapat bahwa, efek rumah kaca merupakan peristiwa alamiah yang kejadiannya mirip dengan pantulan panas di dalam rumah kaca yang digunakan petani menanam sayuran pada musim dingin di negara yang mengenal 4 musim. Sinar matahari masuk ke dalam rumah kaca untuk membantu proses asimilasi. Sisa panas dari matahari seharusnya dikeluarkan ke atmosfer. Akan tetapi, adanya bilik kaca dan atap kaca memantulkan kembali panas tersebut sehingga suhu udara di dalam bilik kaca (ruangan) tersebut naik dan

menjadi hangat. Pantulan panas kembali ke ruangan, yang menjadikan suhu dalam ruangan hangat, disebut sebagai efek rumah kaca.

Sedangkan efek rumah kaca di bumi terjadi karena sekeliling bumi terdapat lapisan “selimut” yang terbentuk karena adanya gas rumah kaca dan partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi. Lapisan di atmosfer bumi tersebut memantulkan kembali panas dari bumi sehingga bumi pun menjadi hangat. Gas rumah kaca inilah yang menjadi penyebab utama efek rumah kaca, sementara partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi hanya memberikan kontribusi yang relatif kecil terhadapnya.

Menurut Sudarman dkk. (2011:10) gas rumah kaca adalah gas yang timbul secara alamiah dan merupakan akibat dari kegiatan industri. Contoh gas rumah kaca adalah CO_2 (karbondioksida), CH_4 (methana), N_2O (nitrogen oksida), CFC (kloro fluoro karbon), HFC (hidro fluora karbon), PFC (perfluoro karbon), SF_6 (sulfur heksafluoro), dan lain-lain. Jika gas rumah kaca terlepas ke atmosfer dan sampai pada ketinggian troposfer, akan terbentuk lapisan “selimut” atau “rumah kaca” yang mengungkung bumi. Adapun partikel yang melayang-layang di atmosfer bumi berasal dari letusan gunung berapi, berupa debu/abu vulkanik.



Gambar 2. Efek Rumah Kaca (dikutip dari Sudarman dkk., 2011:10)

2. Pemanasan Global

Kehidupan di bumi dilindungi dari efek-efek yang merusak dari radiasi ultraviolet oleh lapisan molekul ozon. Penghancuran sebagian perisai ozon bumi adalah salah satu contoh bagaimana manusia telah mampu mengganggu dinamika ekosistem dan biosfer. Akan tetapi, peneliti atmosfer menunjukkan bahwa lapisan ozon telah menipis secara perlahan sejak pertengahan tahun 1970-an. Kehancuran lapisan ozon terutama disebabkan oleh akumulasi klorofluorokarbon (CFC). Penurunan kadar ozon akan meningkatkan intensitas sinar UV yang mencapai permukaan bumi. Hal tersebut akan berpengaruh terhadap kehidupan di bumi (Campbell, 2008:427).

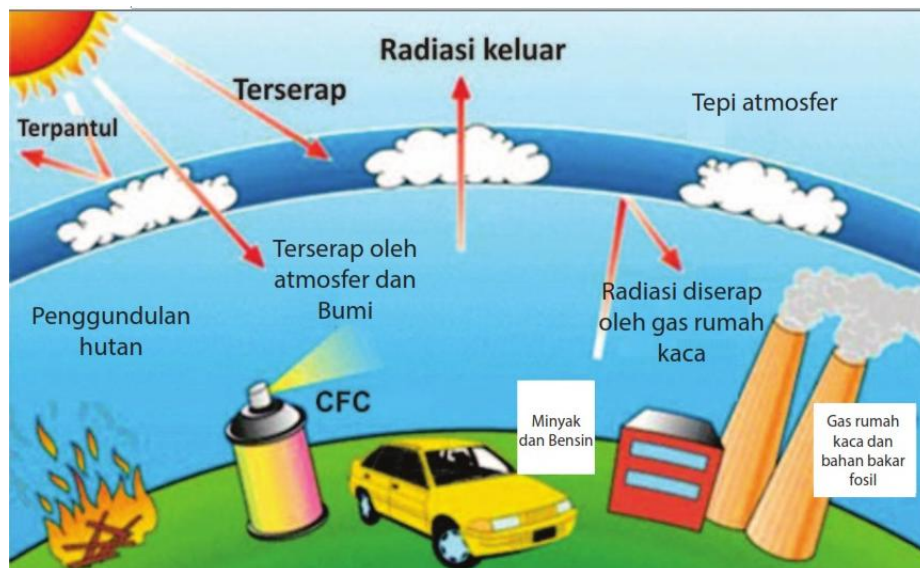
Berbagai aktivitas manusia seperti penggunaan bahan bakar fosil, penebangan dan pembakaran hutan, akan menyumbangkan CO₂ ke

atmosfer dalam jumlah yang banyak. Meningkatnya kadang CO₂ di atmosfer tersebut menyebabkan meningkatnya suhu global. Lebih dari 100 tahun yang lalu, temperatur rata-rata suhu di permukaan bumi meningkat sekitar 0.6°C. Peningkatan temperatur inilah yang disebut dengan pemanasan global. Pemanasan global adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan peningkatan suhu rata-rata atmosfer bumi dan lautan secara bertahap serta sebuah perubahan yang diyakini secara permanen mengubah iklim bumi (Widodo, dkk., 2016:74).

3. Faktor Penyebab Terjadinya Pemanasan Global

Beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya pemanasan global di antaranya, (Widodo, dkk., 2016:74) adalah sebagai berikut :

- 1) Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran bahan bakar fosil sebagai pembangkit tenaga listrik.
- 2) Emisi CO₂ yang berasal dari pembakaran gasoline sebagai bahan bakar alat transportasi.
- 3) Emisi metana dari hewan, lahan pertanian, dan dari dasar laut arktik.
- 4) *Deforestation* (penebangan liar) yang disertai dengan pembakaran lahan hutan.
- 5) Penggunaan kloro fluoro karbon (CFC) dalam refrigerator (pendingin).
- 6) Meningkatnya penggunaan pupuk kimia dalam pertanian.



Gambar 3. Ilustrasi penyebab terjadinya pemanasan global (dikutip dari Widodo dkk., 2016:74)

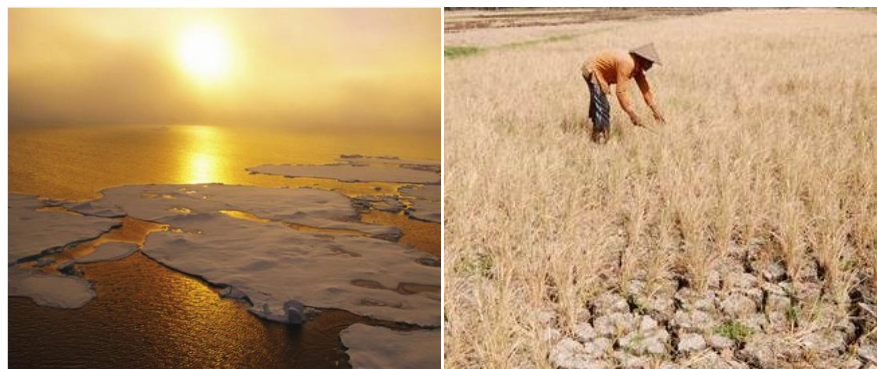
4. Dampak Akibat Terjadinya Pemanasan Global

Seperti yang telah ditelaah dinyatakan sebelumnya bahwa aktivitas manusia telah mengubah kealamian dari gas rumah kaca di atmosfer.

Konsekuensi dari perubahan gas rumah kaca di atmosfer sulit diprediksi, tetapi beberapa dampak yang telah nampak, (Utina, 2014:7) sebagai berikut :

- a. Mencairnya lapisan es di kutub Utara dan Selatan. Peristiwa ini mengakibatkan naiknya permukaan air laut secara global, hal ini dapat mengakibatkan sejumlah pulau-pulau kecil tenggelam.
- b. Meningkatnya intensitas fenomena cuaca yang ekstrim. Perubahan iklim menyebabkan musim sulit diprediksi.
- c. Punahnya berbagai jenis flora dan fauna.

- d. Habitat hewan berubah akibat perubahan faktor-faktor suhu, kelembaban dan produktivitas primer sehingga sejumlah hewan melakukan migrasi untuk menemukan habitat baru yang sesuai.
- e. Peningkatan muka air laut, air pasang dan musim hujan yang tidak menentu menyebabkan meningkatnya frekuensi dan intensitas banjir.
- f. Ketinggian gunung-gunung tinggi berkurang akibat mencairnya es pada puncaknya.
- g. Perubahan tekanan udara, suhu, kecepatan dan arah angin menyebabkan terjadinya perubahan arus laut. Hal ini dapat berpengaruh pada migrasi ikan, sehingga memberi dampak pada hasil perikanan.
- h. Mengancam kerusakan terumbu karang.
- i. Kegagalan panen besar-besaran.
- j. Penipisan lapisan ozon.



Gambar 4. Dampak pemanasan global

- a. Mencairnya glasier (dikutip dari widodo dkk.,2016:77)
- b. Kegagalan panen (dikutip dari Sudarman dkk., 2011:10)

5. Usaha Untuk Menanggulangi Pemanasan Global

Menurut Arya (2010:115) beberapa usaha yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global, diantaranya sebagai berikut.

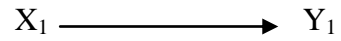
- 1) Menggunakan energi terbarukan dan mengurangi penggunaan batu bara, gasoline, kayu dan bahan bakar organik lainnya
- 2) Meningkatkan efisiensi bahan bakar kendaraan.
- 3) Mengurangi *deforestation*.
- 4) Mengurangi penggunaan produk-produk yang mengandung kloro flouro karbon (CFC) dengan menggunakan produk-produk yang ramah lingkungan.
- 5) Mendukung dan turut serta pada kegiatan penghijauan.

G. Kerangka Pikir

Pemanasan global menjadi salah satu permasalahan lingkungan utama yang harus dihadapi oleh dunia. Saat ini pemanasan global merupakan fenomena peningkatan temperatur rata-rata permukaan bumi. Terjadinya fenomena peningkatan temperatur rata-rata akan berpengaruh juga terhadap penurunan kelembaban udara. Hal ini secara tidak langsung akan menyebabkan dampak negatif terhadap perubahan iklim. Salah satu penyebabnya yaitu sedikitnya jumlah tumbuhan hijau yang berperan dalam perubahan temperatur dan kelembaban udara. Perubahan iklim akan berdampak pada aktivitas manusia, khususnya daerah perkotaan yang memiliki sedikit tumbuhan hijau karena keterbatasan lahan.

Inovasi teknologi ramah lingkungan menjadi salah satu cara mengatasi keterbatasan lahan di daerah perkotaan. Dengan memanfaatkan vegetasi tumbuhan, teknologi ramah lingkungan berperan penting dalam mengurangi dampak negatif dari pemanasan global. Salah satu teknologi yang dapat digunakan yaitu *vertical garden*. *Vertical garden* merujuk pada tanaman yang dapat ditanam di sebuah bidang tegak (dinding) di bagian sisi luar suatu bangunan. *Vertical garden* berperan penting dalam perubahan penurunan suhu dan kenaikan kelembaban udara dengan cara mereduksi perpindahan panas antara bangunan dan lingkungan sekitar serta memberikan perlindungan dari radiasi matahari, sehingga dapat menjaga kenyamanan termal (suhu dan kelembaban udara) dalam ruang suatu bangunan.

Penggunaan *paving block* yang berlebihan dinilai kurang efisien, serta luas lahan tanam yang sangat sedikit juga menandakan sedikitnya vegetasi. Hal ini dapat berpotensi merusak iklim mikro dan lingkungan sehingga akan berpengaruh pada lingkungan sekolah. Untuk itu dengan memanfaatkan lahan tanam yang sempit pengaplikasian konsep *vertical garden* sangat diperlukan agar tercipta kenyamanan termal di lingkungan sekolah. Pengaplikasian *vertical garden* dapat meningkatkan kadar kelembaban udara di sekitarnya. Tanaman yang tumbuh pada bagian *vertical garden* akan berkontribusi dalam menghasilkan gas O_2 . Gas O_2 berperan dalam peningkatan kelembaban udara serta penurunan suhu, sehingga tercipta kenyamanan. Berikut bagan hubungan pengaruh *vertical garden* terhadap kelembaban udara.



keterangan :

X_1 = *Vertical garden*

Y_1 = Kelembaban udara

H. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan teori dan kerangka pikir di atas, maka penulis membuat suatu

hipotesis penelitian sebagai berikut :

H_0 = Tidak ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas.

H_1 = Ada pengaruh yang signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kelembaban udara ruang kelas.

III. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Sekolah Menengah Pertama Negeri 8 Bandar Lampung yang berlokasi di Jalan Bumi Manti II No.16, Kampung Baru, Kedaton, Bandar Lampung. Penelitian berlangsung pada tanggal 1 Agustus – 3 September 2018.

B. Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Tanaman hias

Tanaman hias yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 3 jenis tanaman yaitu tanaman singonium (*Syngonium podophyllum*), tanaman miana merah (*Coleus atropurpureus*), dan tanaman paku pedang (*Nephrolepis exaltata*).

2) Tanah dan pupuk kompos diperoleh dari toko tanaman hias di sekitar Bandar Lampung

3) Digital thermo-hygrometer, digunakan untuk mengukur kelembaban udara interior.

4) *4 in 1 environment tester LM-8000*, digunakan untuk mengukur kelembaban udara eksterior.

5) Rangka *Vertical garden*

Rangka *vertical garden* yang digunakan berukuran 2x2 meter. Bagian bingkai *vertical garden* terbuat dari baja ringan, aluminium, *fiberglass*, besi dan kawat. Sedangkan lembar penggantung tanaman menggunakan lapisan kain dari bahan karpet atau kain sintesis sebagai penahan tanah dan pupuk.

C. Metode Penelitian

Objek pengukuran pada penelitian ini adalah dinding ruangan laboratorium komputer sisi barat. Tidak semua bagian dinding akan di aplikasikan *vertical garden*, hanya sebagian dinding sisi barat yang akan di aplikasikan *vertical garden*.

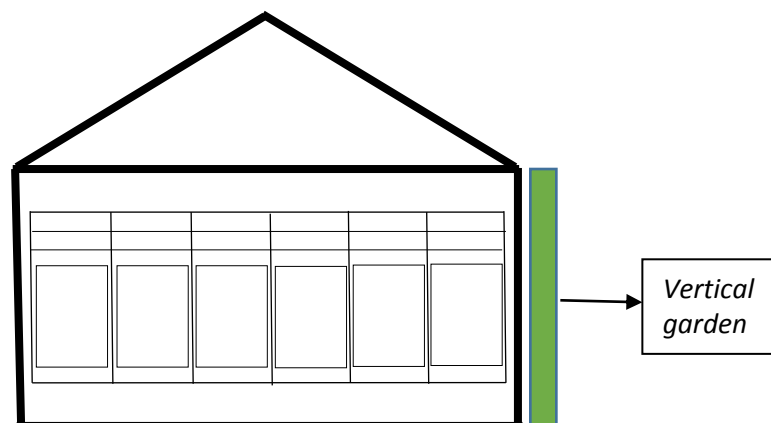
Sistem irigasi *vertical garden* ini menggunakan sistem tetesan air, yaitu air dari bak-bak penampungan disalurkan melalui pipa-pipa PVC, kemudian air dialirkan melalui selang-selang kecil ke dalam setiap kantung tanaman. Dengan sistem tetesan air, maka air dapat dialirkan setiap saat dengan volume yang dapat disesuaikan. Tidak ada pengkhususan dalam perletakan jenis tanaman. Dalam satu bidang dinding yang terdapat *vertical garden*, jenis tanamannya adalah kombinasi dari 3 tanaman yang akan digunakan. Tingkat kerapatan tanaman dari setiap bagian dinding tidaklah sama. Beberapa bagian memiliki tingkat kerapatan tinggi dan beberapa bagian lainnya memiliki tingkat kerapatan rendah.

Berikut ini merupakan deskripsi fisik ruangan yang akan diterapkan *vertical garden*:

Tabel 1. Deskripsi fisik ruangan yang akan diterapkan *vertical garden*

No.	Deskripsi Fisik	Keterangan
1.	Nama ruangan =	Laboratorium komputer
2.	Luas ruangan =	5.00 m x 6.50 m = 32,5 m ²
3.	Tebal dinding =	11,7 cm
4.	Jenis material dinding =	Bata plester
5.	Luas bukaan dinding =	Pintu: 1.23 m x 2.03 m = 2.50 m ²
		Jendela: 3.6 m x 1 m = 3.60 m ²
6.	Bukaan dinding =	Pintu dan jendela
7.	Letak dinding ukur =	Dinding sisi barat
8.	Ruang tanpa AC/kipas angin	

Berdasarkan deskripsi fisik dari tabel diatas, berikut ilustrasi dari ruangan yang akan diterapkan *vertical garden*:



Gambar 5. Ilustrasi ruangan yang akan diterapkan *vertical garden* (tapak belakang)



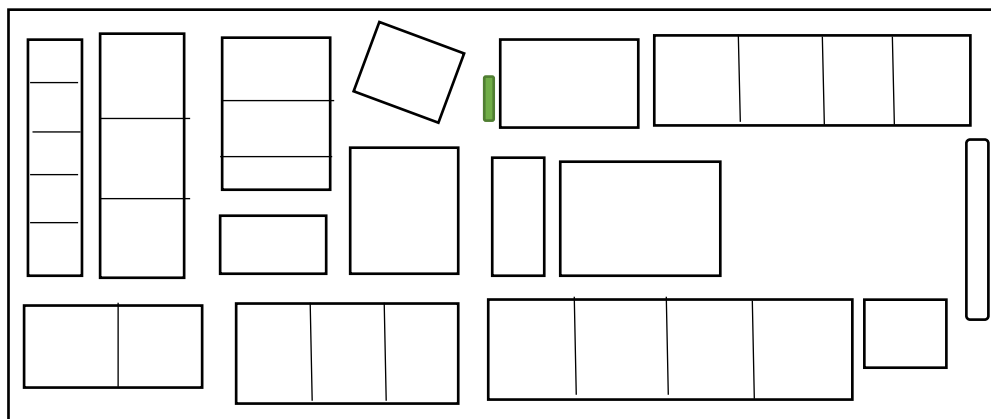
Gambar 6. Ilustrasi ruangan yang akan diterapkan *vertical garden* (tapak depan)

Berikut merupakan gambar bagian sisi dinding yang akan diterapkan *vertical garden*:



Gambar 7. Gambar dinding yang akan diterapkan *vertical garden*

Berikut posisi dari *vertical garden* yang akan diterapkan berdasarkan denah SMP Negeri 8 Bandar Lampung:



Gambar 8. Posisi pemasangan *vertical garden*.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap persiapan dan tahap pelaksanaan penelitian. Adapun langkah-langkah dari tahap tersebut yaitu sebagai berikut.

- 1) Tahap Persiapan
 - a. Mendesain rencana penyusunan proposal penelitian
 - b. Mengurus surat perizinan penelitian
 - c. Melakukan survey lapangan ke sekolah. Survey ini bertujuan untuk mengobservasi bagian gedung atau ruang sekolah yang dapat diterapkan konsep *vertical garden*. Selain itu sekolah yang dipilih memiliki sedikit lahan hijau. Pada penelitian ini terdapat 2 ruangan yang akan digunakan. Satu ruangan yang akan di aplikasikan *vertical garden* dan ruangan lainnya tidak.
 - d. Membuat desain kerangka *vertical garden* yang akan digunakan. Desain kerangka *vertical garden* akan dibuat oleh ahli taman. Pembuatan desain ini memerlukan waktu sekitar 1 minggu.
- 2) Tahap Pelaksanaan
 - a. Pemasangan kerangka *vertical garden*. Kerangka *vertical garden* akan dipasang dibagian ruangan yang akan diteliti yaitu ruang laboratorium komputer pada bagian dinding sisi barat dengan bantuan ahli taman.
 - b. Mengukur kelembaban udara. Pengukuran kelembaban udara dilakukan setelah menunggu kurang lebih 2 bulan dari pemasangan awal kerangka *vertical garden*, hal ini dilakukan untuk memantau

apakah tanaman yang ditanam pada *vertical garden* tumbuh atau tidak. Pengukuran dilakukan selama tiga belas jam terhitung dari pukul 06.00-18.00 WIB dengan interval pengambilan data setiap satu jam sekali. Lama waktu yang dibutuhkan untuk satu kali pengambilan data adalah ± 10 menit.

- c. Menganalisis data. Data yang sudah didapat kemudian dianalisis dan dibuat grafik perbandingan antara hasil data ruang *bervertical garden* dan ruang *non vertical garden*.
- d. Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berdasarkan hasil data penelitian yang sudah dilakukan.

E. Jenis Data dan Teknik Pengumpulan Data

1. Jenis Data

Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian kuantitatif. Data kuantitatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data yang diperoleh dari hasil pengukuran kelembaban udara terhadap ruang *bervertical garden* dan ruang *non vertical garden*.

2. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara mengukur kelembaban udara yaitu: 1) pengukuran kelembaban udara interior dengan menggunakan alat digital thermo-hygrometer. Digital thermo-hygrometer digunakan untuk mengukur profit suhu kering dan kelembaban interior suatu ruangan. Alat ini mempunyai spesifikasi sebagai berikut: memiliki layar yang lebar dengan dimensi: 10,50 x 9,8 x 2,2 cm dan berat 150g, bagian sisi layar atas menunjukkan

pengukuran suhu ($^{\circ}\text{C}/^{\circ}\text{F}$) dan bagian sisi layar bawah menunjukkan pengukuran kelembaban (%). Alat ini mampu mengukur suhu dari -50°C hingga $+70^{\circ}\text{C}$ atau -58°F hingga $+158^{\circ}\text{F}$, 2) pengukuran kelembaban udara eksterior dengan menggunakan alat *4 in 1 environment tester* LM—800. Tidak hanya digunakan untuk mengukur kelembaban saja, alat ini juga dapat digunakan untuk mengukur suhu udara, kecepatan angin serta intensitas cahaya. Berikut spesifikasi alat *4 in 1 environment tester*: memiliki bentuk seperti telepon genggam, dengan bagian sisi atas digunakan untuk mengukur suhu, kelembaban udara dan kecepatan angin, bagian sisi tengah merupakan layar untuk membaca hasil pengukuran, serta bagian sisi bawah digunakan untuk mengukur intensitas cahaya. Alat ini dapat mengukur suhu dari 0 hingga 50°C ($32-122^{\circ}\text{F}$) dan mengukur kelembaban udara hingga 95% RH. Untuk setiap pengukuran akan dilakukan pada setiap titik ukur yang telah ditentukan.

F. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah Uji *independent sample t-test*. Uji-t ini digunakan untuk menganalisis ada atau tidaknya perbedaan kelembaban udara antara ruangan yang di aplikasikan *vertical garden* dengan ruangan yang tidak di aplikasikan *vertical garden*. Sebelum melakukan uji-t harus melakukan uji prayarat:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas berfungsi untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *One-Sample Kolmogorof Smirnov Test* pada taraf nyata 5%:

a) Hipotesis

H_0 = Sampel berdistribusi normal.

H_1 = Sampel tidak berdistribusi normal.

b) Taraf Signifikasi

Taraf signifikasi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

c) Kriteria Pengujian

Jika $L_{hitung} < L_{tabel}$, maka H_0 diterima yang berarti data berdistribusi normal. Tetapi, jika $L_{hitung} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak yang berarti data tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah kedua sampel mempunyai varians data yang bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan untuk menguji kesamaan varians adalah *Levene's Test of Equality of Error Variances* pada taraf nyata 5%.

a) Hipotesis

H_0 = Kedua sampel memiliki varians yang sama.

H_1 = Kedua sampel memiliki varians yang berbeda.

b) Taraf Signifikasi

Taraf signifikasi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

c) Kriteria Pengujian

Jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka H_0 diterima yang berarti varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen. Tetapi, jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka H_0 ditolak yang berarti varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen.

3) Uji *Independent Sample Test*

Uji hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji-t, jika data berdistribusi normal dan homogen. Uji-t yang digunakan adalah *independent sample t-test* dengan menggunakan SPSS versi 17. Uji-t dilakukan untuk mengetahui apakah variabel bebas (x) berpengaruh signifikan terhadap variabel terikat (y).

1) Hipotesis

H_0 = rata-rata kelembaban udara pada ruangan *vertical garden* dan *non vertical garden* sama

H_1 = rata-rata kelembaban udara pada ruangan *vertical garden* dan *non vertical garden* tidak sama

2) Taraf Signifikansi

Taraf signifikansi untuk penelitian ini adalah $\alpha = 0,05$.

3) Menentukan Uji Statistik.

Rumus uji-t

$$t_{hitung} = \frac{\overline{X}_1 - \overline{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

dengan

$$S = \sqrt{\frac{(n_1+1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Nilai rata-rata kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Nilai rata-rata kelas kontrol

n_1 = Jumlah peserta didik kelas eksperimen

n_2 = Jumlah peserta didik kelas kontrol

S_1^2 = Simpangan baku kelas eksperimen

S_2^2 = Simpangan baku kelas kontrol

S = Simpangan baku kelas gabungan

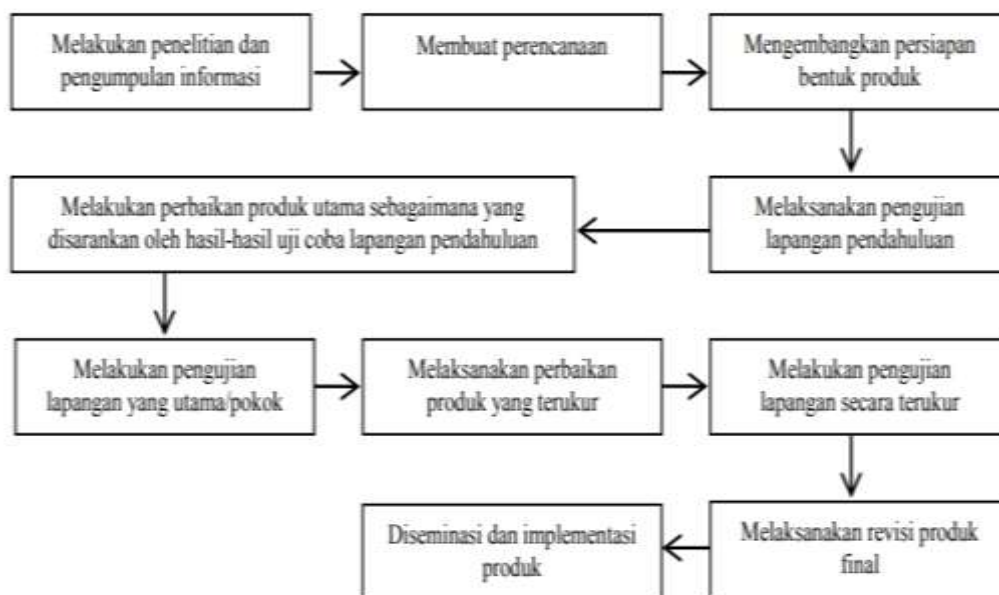
4) Kriteria Pengujian

Jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$ maka H_0 diterima. Tetapi, jika $t_{\text{tabel}} > t_{\text{hitung}}$ maka H_0 ditolak

G. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Desain Pengembangan Lembar Peserta Didik (LKPD)

Setelah diperoleh hasil penelitian mengenai pengaruh *vertical garden* terhadap kelembaban udara, kemudian mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dari hasil penelitian. Adapun model pengembangan yang digunakan yaitu model Borg dan Gall. Berikut ini merupakan langkah-langkah pengembangan LKPD dengan model Borg dan Gall:



Gambar 9. Langkah-langkah Pengembangan Produk Model Borg and Gall (dikutip dari Muji, 2015:3)

Langkah-langkah penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan. Oleh karena itu, peneliti menyederhanakan langkah-langkah yang akan dilaksanakan dalam penelitian ini. Berikut langkah-langkah yang digunakan:

a) Penelitian dan pengumpulan informasi

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pembelajaran di lapangan. Tahap penelitian dan pengumpulan informasi dilakukan dengan cara studi lapangan dan studi pustaka.

- Studi lapangan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan sumber belajar yang digunakan oleh siswa. Studi lapangan dilakukan dengan cara analisis kurikulum yang berlaku di sekolah, analisis RPP materi pemanasan global, analisis tahap perkembangan siswa dengan menanyakan kepada guru sejauh

mana tingkat pemahaman siswa mengenai materi pemanasan global , dan analisis ketersediaan sumber belajar baik di kelas maupun di lapangan.

- Studi pustaka dengan mencari literatur yang berkaitan dengan materi pemanasan global.

b) Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dimulai dengan menyusun kisi-kisi soal berdasarkan hasil pengumpulan informasi yang telah diteliti diperoleh.

c) Tahap pengembangan

Pada tahap pengembangan kisi-kisi soal yang telah dibuat kemudian dikembangkan menjadi soal-soal pertanyaan (produk). Setelah produk tersebut telah selesai dibuat maka selanjutnya produk akan di validasi oleh ahli. Validasi ini dilakukan agar diperoleh data kelayakan produk dan saran dari ahli. Saran tersebut kemudian digunakan untuk revisi produk hingga produk siap digunakan.

2. Teknik Pengumpulan Data

Data pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik ini dikumpulkan melalui Instrumen Validasi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kualitas LKPD yang dikembangkan dan mendapatkan masukan dari validator.

Instrumen validasi berupa daftar yang berisikan rangkaian pernyataan mengenai validitas pedagogik, validitas konten/isi, dan validasi desain. Hasil validasi diolah sebagai berikut:

- 1) Menghitung jumlah jawaban tidak baik/tidak sesuai; kurang baik/kurang sesuai; baik/sesuai; sangat baik/sangat sesuai. Setiap indikator pada jawaban tidak baik/tidak sesuai diberikan skor 1; kurang baik/kurang sesuai diberikan skor 2; baik/sesuai diberikan skor 3; dan sangat baik/sangat sesuai diberikan skor 4.
- 2) Menghitung persentase skor keidealan setiap aspek dengan rumus berikut:

$$\% \text{ Skor Keidealan} = \frac{\text{Skor Rata-Rata Setiap Aspek}}{\text{Skor Tertinggi Ideal Setiap Aspek}} \times 100\%$$

- 3) Mengkonsultasikan persentase skor dimasukkan kedalam kategori menurut Riduwan (2007:95) pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Rentang Skor

Persentase Skor	Kategori
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup Baik
21 – 40	Kurang Baik
0 – 20	Sangat Rendah

3. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik pada penelitian ini adalah statistik deskriptif untuk menunjukkan deskripsi atau profil kualitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan. Nilai statistik deskripsif yang digunakan

meliputi skor: rata-rata, rerata tinggi, rerata rendah, dan presentase. Statistik deskriptif digunakan untuk mengolah data yang dihimpun dari pendapat, komentar, dan saran semua validator. Kelayakan produk yang dikembangkan, yaitu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan materi pemanasan global ditentukan dari data hasil validasi ahli menggunakan kriteria minimal baik dengan persentase skor 61-80, maka dapat dikatakan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dikembangkan layak untuk digunakan.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian skripsi mengenai “Pengaruh *Vertical Garden* Terhadap Kelembaban Udara” berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan:

1. Berdasarkan hasil Uji perbedaan dua rata-rata diperoleh nilai signifikansi sebesar 0.000 atau kurang dari 0.05 (Sig. (2-tailed)<0.05) yang berarti bahwa terdapat pengaruh signifikan dari penggunaan *vertical garden* terhadap kenaikan kelembaban udara suatu ruangan.
2. Hasil uji validasi ahli Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menunjukkan bahwa rata-rata skor keidealan dari keseluruhan aspek yaitu sebesar 85.45% memperoleh kategori sangat baik.
3. Hasil uji validasi praktisi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), menunjukkan bahwa rata-rata skor keidealan dari keseluruhan aspek yaitu sebesar 95.8% memperoleh kategori sangat baik.

B. Saran

Saran-saran dalam penelitian ini, antara lain :

1. Pada penelitian selanjutnya perlu memperhatikan pembuatan *vertical garden* karena membutuhkan waktu yang lama dalam pembuatannya serta membutuhkan biaya yang cukup besar.

Daftar Pustaka

- Ariska, R. & Ramadhan, M. F. 2015. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum IPA Fisika untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa Kelas VII SMPN 1 Lembang 2014/2015. *Jurnal Fisika dan Pendidikan Fisika*. 1 (1): 10-18.
- Arya, W.W. 2010. *Dampak Pemanasan Global*. Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Brahmantyo, T. & Kustiwan, I. 2012. Evaluasi Penyediaan Ruang Terbuka Hijau Sebagai Infrastruktur Hijau di Kota Bogor dan Cirebon. *Jurnal Perencanaan Wilayah dan Kota*. 2, (1), 54-60.
- Campbell, N. A. & J. B. Reece. 2008. *Biologi Edisi ke 8 Jilid 1*. Penerbit Erlangga. Jakarta.
- Choirunnisa, B., Setiawan, A. & Niskan, W.M. 2017. Tingkat Kenyamanan Di Berbagai Taman Kota Di Bandar Lampung. *Jurnal Sylva Lestari*. 5, (3), 48-57.
- Davis, M.J.M. & Ramirez, F.P. 2016. More Than Just A Green Façade: Vertical Gardens As Active Air Conditioning Units. *Procedia Engineering*. 1250 – 1257.
- Djamarah, S.B. 2008. *Psikologi Belajar Edisi 2*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Dwiyanti, G. (1999). *Pengembangan Model Pelaksanaan Praktikum Kimia Organik Skala Mikro di LPTK*. FPMIPA IKIP Bandung. Bandung.
- Dwiyanto, A. 2009. *Kuantitas dan Kualitas Ruang Terbuka Hijau (RTH) di permukiman Kota*. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Fadholi, A. 2013. Pemanfaatan Suhu Udara Dan Kelembapan Udara Dalam Persamaan Regresi Untuk Simulasi Prediksi Total Hujan Bulanan Di Pangkalpinang. *Jurnal CAUCHY*. 3, (1), 1-9.
- Francis, R. A., & Lorimer, J. 2011. Urban Reconciliation Ecology: The Potential Of Living Roofs And Walls. *Journal of Environmental Management*. 92, (6), 1429- 1437.

- Hansah, F., Yulianti, D., & Sugianto. 2013. Pembelajaran Fisika Menggunakan Better Teaching and Learning Berketerampilan Proses Untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa di SMP. *Unnes Physec Education Journal*. 2, (3), 37-42.
- Hardjodinomo, Soekirno. 1975. *Ilmu Iklim dan Pengairan*. Binacipta. Bandung.
- Idayah, T.I. 2010. *Variasi Suhu Dan Kelembaban Udara Di Taman Suropati Dan Sekitarnya*. FMIPA Departemen Geografi Depok. Depok.
- Idayanti, Yeni, Rosidin, U. & Suyanto, E. 2015. Pengembangan LKS Project Based Learning Bermuatan Sikap Spiritual Sosial dengan Penilaian Otentik. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3, (3), 1-24.
- Juairiah, Yunus, Y. & Djufri. 2014. Pembelajaran Berbasis Lingkungan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Konsep Keanekaragaman Spermatophyta. *Jurnal Biologi Edukasi Edisi 13*. 6, (2), 83-88.
- Karyono, Tri Harso. 2010. *Pengantar Pemahaman Arsitektur Hijau di Indonesia*. Rajawali Press. Jakarta.
- Karyono, Tri Harso. 2001. *Pohon Sebagai Penyejuk Dan Pembersih Udara Kota*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Kusminingrum, N. 2016. Efektifitas Reduksi Polusi Udara Dengan Metode Vertical Garden. *Jurnal Jalan-Jembatan*. 33, (2), 102-114.
- Nulhakim, L. & Nurul, M. 2015. Pengaruh Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Terhadap Hasil Belajar Siswa SMPN 2 Cikande Dalam Konsep Interaksi Makhluh Hidup Dengan Lingkungannya. *Jurnal EDUSAIN*. 1, (1), 1-14.
- Nurisyah, S. 2007. *Penataan Ruang Terbuka Hijau Pada Kota-kota Yang Rentan Bahaya Lingkungan*. Makalah Penggalangan Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Kota. Jakarta.
- Nurzal & Zakir, Z. 2014. Pengaruh Komposisi Fly Ash Terhadap Kuat Tekan Pada Pembuatan Paving Block. *Jurnal Teknik Mesin*. 4, (1), 15-21.
- Prastowo, A. 2011. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Diva Press. Yogyakarta.
- Rahmy, Widyastris A. 2012. *Perancangan Urban Green Spaces System Pada Kawasan Terbangun Padat, Studi Kasus di Wilayah Pengembangan Tegallega, Bandung*. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rawuli, A. 2013. *Taman Vertikal Sebagai Sistem Pendingin Udara Alami Pada Pemukiman Perkotaan Malang*. Laporan Penelitian. Universitas Brawijaya. Malang.

- Rojali, Ah MG. 1997. *Alat-Alat Meteorologi Jilid A*. Balai Pendidikan Dan Pelatihan Meteorologi Dan Geofisika. Jakarta.
- Rushayati, S.B., Alikodra, H.S., Dahlan, E.N. & Purnomo H. 2011. Pengembangan Ruang Terbuka Hijau Berdasarkan Distribusi Suhu Permukaan Di Kabupaten Bandung. *Forum Geografi*. 25, (1), 17-26.
- Shaikh, A.F., Gunjal, P.K. & Chaple, N.V. 2015. A Review On Green Walls Technology, Benefits & Design. *International Journal Of Engineering Sciences & Research Technology*. 4, (4), 312-322.
- Sriyono. 1992. *Tehnik Belajar Mengajar CBSA*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Stec W.J., Paassen A.H.C. & Maziar A. 2005. Modelling the Double Skin Facade with Plants. *Journal Of Energy and Buildings*. 419-27.
- Sudarman, S., Ananta, P. & Suryadi, W. 2011. *Pemanasan Global dan Peluang Bisnis*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sukayati. 2003. *Media Pembelajaran Matematika Sekolah Dasar*. PPPG Matematika. Yogyakarta.
- Sunyono. 2012. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multiple Representasi*. Penerbit Anugrah Utama Raja (AURA). Bandar Lampung.
- Suyanto, S., Paidi & Wilujeng, I. 2011. Lembar Kerja Siswa (LKS). Makalah disampaikan dalam acara Pembekalan guru daerah terluar, terluar, dan tertinggal, Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, 26 Nopember-6 Desember 2011.
- Syahrul & Umbara, G. 2012. Rancang Bangun Pemantau Curah Hujan, Suhu, dan Kelembaban Udara Dilengkapi Perekam Database. *Prosiding, Konferensi Nasional Sistem Informasi (KNSI)*. 1, (1), 1-11
- Utina, R. 2014. *Pemanasan Global: Dampak dan Upaya Meminimalisasinya*. FMIPA Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Teguh, A.P. 2011. Pengaruh Ruang Terbuka Hijau (Rth) Terhadap Iklim Mikro Di Kota Pasuruan. *Jurnal Pendidikan Geografi Universitas Negeri Malang*. 1, (2), 1-12.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Kencana Prenada Group. Jakarta
- Verliyanti, V. 2017. *Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Materi Garam Hidrolisis*. Universitas Lampung. Lampung.

- Widiastutih, R., Prianto, E. & Setia Budi, W., 2014. Kenyamanan Termal Bangunan Dengan Vertical Garden Berdasarkan Standar Kenyamanan Mom & Wieseborn. *Jurnal PPKM UNSIQ*. 8, (1), 1-12.
- Widodo, W., Rachmadiarti, F., & Nurul, H.S. 2016. *Buku Cetak Ilmu Pengetahuan Alam SMP/MTs Kelas VII*. Pusat Kurikulum dan Perbukuan Balitbang Kemendikbud. Jakarta.
- Widyastri, A.R., Faisal, B., Agus R. & Soeriaatmadja. 2012. Kebutuhan Ruang Terbuka Hijau Kota pada Kawasan Padat, Studi Kasus di Wilayah Tegallega, Bandung. *Jurnal Ikatan Peneliti Lingkungan Binaan Indonesia*. 1, (1), 27-38.
- Yanti, F. 2016. *Kualitas Ruang Terbuka Hijau Publik Di Kota Bandar Lampung*. Universitas Lampung. Lampung
- Yeh, Yu-Peng. 2012. *Green Wall: The Creative Solution in Response to the Urban Heat Island Effect*. National Chung-Hsing University. Chung-Hsing.
- Yudhiastuti. 2014. Pemanfaatan Lingkungan Sekolah Untuk Meningkatkan Aktifitas Belajar Dan Penguasaan Konsep Oleh Siswa. *Jurnal MIPA Lampung*. 1, (1), 1-8.