

**LAPORAN AKHIR**  
**PENELITIAN DOSEN PEMULA**



**DETERMINASI PERUBAHAN KANDUNGAN VITAMIN C, KLOOROFIL  
DAN KAROTENOID BEBERAPA JENIS SAYURAN DAUN  
PADA PERTANIAN PERIURBAN DI KOTA SURABAYA**

**Oleh:**

**Ir. Dwi Iriyani, M.Pd (Ketua)**

**NIDN: 0024036204**

**Dr. Ir. Pangesti Nugraheni, M.Si (Anggota)**

**NIDN: 9907009471**

**JURUSAN BIOLOGI**  
**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**  
**UNIVERSITAS TERBUKA**  
**Desember, 2013**

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**PENELITIAN DOSEN PEMULA**

Judul : Determinasi Perubahan Kandungan Vitamin C,  
Klorofil Dan Karotenoid Beberapa Jenis Sayuran  
Daun Pada Pertanian Periurban Di Kota Surabaya

Peneliti / Pelaksana  
Nama Lengkap : Ir. Dwi Iriyani, M.Pd  
NIDN : 0024036204  
Jabatan Fungsional : Lektor  
Program Studi : Agribisnis  
Nomor HP : 081330139797  
Alamat surel (e-mail) : [dwiiiriyani@ut.ac.id](mailto:dwiiiriyani@ut.ac.id)  
Anggota (1)  
Nama Lengkap : Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si  
NIDN : 9907009471  
Perguruan Tinggi : Universitas Pembangunan Nasional (UPN) - Jatim  
Tahun Pelaksanaan : 2013  
Biaya Keseluruhan : Rp. 14.000.000,- (Empat Belas Juta Rupiah)

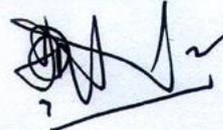
Mengetahui  
Kepala UPBJJ-UT Surabaya



(Prof. Dr. Rusijono, M.Pd)  
NIP 196102111986011001

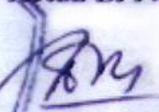


Surabaya, 03-12-2013  
Ketua Peneliti,



(Ir DWI IRIYANI M.Pd)  
NIP 196203241988032001

Menyetujui,  
Ketua LPPM



Dra. Dewi A. Padmo Putri, M.A., Ph.D.  
NIP. 196107241987102001



## RINGKASAN

Tujuan jangka panjang penelitian ini adalah memberikan sumbangan informasi ilmiah pada bidang pertanian tanaman pangan khususnya sayuran hijau mengenai kandungan senyawa biokimia penting pada berbagai kondisi kualitas lingkungan.. Target khusus yang hendak dicapai adalah memberikan informasi sebagai landasan dalam pengambilan kebijakan oleh pejabat di daerah dalam pengembangan *periurban agriculture* untuk meningkatkan kualitas hidup warga perkotaan. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan penelitian deskriptif kuantitatif. Daerah penelitian ditentukan secara *purposive sampling* yaitu tiga lahan pertanian periurban di tiga kecamatan Kota Surabaya: (1) Kelurahan Wonorejo di Kecamatan Rungkut, (2) Kelurahan Made di Kecamatan Sambikerep dan (3) Kelurahan Bangkingan di Kecamatan Lakarsantri. Ketiga lokasi tersebut merupakan kawasan periurban yang telah dicanangkan sebagai kawasan *urban farming* oleh Pemerintah Kota Surabaya. Penentuan sampel daun yang akan dianalisis dilakukan secara acak terhadap kelompok obyek, yaitu pada tiga jenis sayuran (kangkung, bayam, dan sawi) di setiap lokasi penelitian dan sayuran organik (kangkung, bayam, dan sawi) dari petani sayuran organik sebagai sampel pembanding. Data primer diperoleh dengan cara menganalisis daun dan mengukur kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C. Sedang kandungan klorofil total dan karotenoid diukur dengan menggunakan Metode Spektrofotometri. Analisis kandungan Vitamin C dengan metode titrasi iodometri. Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis kandungan klorofil, karotenoid, dan vitamin C adalah analisis varians (ANOVA) dengan rancangan acak lengkap (RAL) pada tingkat kepercayaan 95%. Bila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncans New Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa: (1) Kandungan klorofil paling tinggi terdapat pada sayuran bayam yang ditanam di lokasi periurban Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri, yaitu sebesar 3.046 mg/g; (2) Kandungan karotenoid paling tinggi terdapat pada sayuran bayam di lokasi periurban Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri, yaitu sebesar 375.33  $\mu\text{mol/L}$ ; dan (3) Kandungan Vitamin C (asam ascorbat) tertinggi terdapat pada tanaman sayuran sawi di lokasi periurban Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut, yaitu sebesar 4.55  $\mu\text{g/g}$ .

## PRAKATA

Kota Surabaya merupakan kota besar kedua setelah Jakarta. Tahun demi tahun perkembangan Kota Surabaya semakin pesat, ciri khas kota besar selama ini identik dengan gedung-gedung yang menjulang tinggi. Seiring maraknya pembangunan gedung tinggi di Surabaya berdampak pada berkurangnya lahan untuk bercocok tanam.

Sesuai dengan visi Kota Surabaya cerdas dan peduli, Dinas Pertanian Kota Surabaya melihat kondisi masyarakat pertanian di Surabaya yang sebagian besar merupakan buruh tani, merasa perlu melakukan suatu perubahan yang sangat signifikan. Sempitnya lahan tidak menjadikan penghalang untuk tidak bercocok tanam. Dengan konsep *Urban Farming* (Pertanian Perkotaan) yang tidak membutuhkan lahan luas untuk bertani.

Konsep ini merupakan salah satu alternatif yang dilakukan Pemkot Surabaya, bahwa pertanian yang cerdas harus mampu menciptakan lahan pertanian sendiri. Pemkot Surabaya telah menetapkan tiga kelurahan sebagai pusat pertanian periurban, yaitu di Kelurahan Wonorejo - Kecamatan Rungkut, Kelurahan Made – Kecamatan Sambikerep dan Kelurahan Bangkingan- Kecamatan Lakarsantri. Di tiga tempat ini digalakkan penanaman sayuran, terutama tanaman kangkung, bayam, dan sawi.

Kawasan periurban dan urban merupakan ekosistem yang secara biotik dan abiotik erat hubungannya dengan kehidupan dan aktivitas harian penduduk kota. Bahaya yang diakibatkan oleh pestisida sintetik akan lebih dekat, langsung dan laten. Oleh karena itu pertanian periurban dan urban harus bersifat lebih ramah lingkungan, sehingga akan mendapatkan produk pertanian yang bersih dan berkualitas serta aman untuk dikonsumsi.

Dalam melakukan penelitian sampai dengan penyusunan laporan ini, berbagai pihak telah banyak memberikan bantuan, dukungan, dan bimbingan. Sehingga pada kesempatan ini peneliti mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Bapak Direktur Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi yang telah memberikan kesempatan dan dana untuk penelitian ini.

2. Ibu Dra.Dewi A. Padmo Putri, MA., Ph.D selaku Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Universitas Terbuka yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
3. Ibu Prof. Dr.Ir. Sri Redjeki, MT. Selaku Direktur Laboratorium Pengujian Terpadu UPN “Veteran” Jatim yang telah memberikan fasilitas pada penulis untuk melakukan analisis biokimia.
4. Para reviewer yang telah memberikan bimbingan sejak dalam perbaikan proposal hingga pelaksanaan penelitian.
5. Bapak Prof. Dr. Rusijono, M.Pd selaku Kepala UPBJJ-UT Surabaya yang telah memberikan dukungan kepada penulis untuk melakukan penelitian.
6. Ibu Dr. Ir. Pangesti Nugraheni sebagai mitra peneliti telah banyak memberikan masukan juga saran pendapat selama penyusunan proposal sampai dengan pelaksanaan penelitian dan penyusunan laporan penelitian.

Semoga amal kebaikan Bapak dan Ibu akan mendapatkan pahala yang berlipat dari Allah SWT. Amin.

Surabaya, 03 Desember 2013

Ketua Peneliti

## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
RINGKASAN.....	iii
PRAKATA .....	iv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN .....	xi
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Perumusan Masalah .....	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1. Komposisi Gizi Tanaman Kangkung, Bayam, dan Caisim.	5
2.2. Klorofil, Karotenoid dan Vitamin C pada Sayuran .....	6
2.3. Pertanian Periurban .....	8
2.4. Pengaruh Pencemaran Lingkungan terhadap .....	11
Kandungan Senyawa Biokimia Tanaman	
BAB 3 TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN .....	13
3.1 Tujuan Penelitian .....	13
3.2 Manfaat Penelitian .....	13
BAB 4 METODOLOGI PENELITIAN .....	14
4.1. Tempat dan Waktu Penelitian .....	14
4.2. Bahan dan Alat .....	14
4.3. Disain Penelitian .....	14
4.4. Pengambilan Data .....	15
4.5. Analisis Data .....	16
BAB 5 HASIL DAN PEMBAHASAN .....	18
5.1 Lokasi Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut .....	18
5.2 Lokasi Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep .....	20
5.3 Lokasi Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri .....	22
5.4 Kandungan Vitamin C, Klorofil dan Karotenoid dari .....	24
Sayuran Periurban dan Sayuran Organik dari Petani .....	
Organik .....	
5.5 Hasil Pengukuran Kandungan Klorofil Total.....	25
5.6 Hasil Pengukuran Asam Ascorbat (Vitamin C).....	28
5.7 Hasil Pengukuran Kandungan Karotenoid.....	30
5.8 Hubungan Antar Lokasi Penanaman dengan Kandungan .....	32
Zat Gizi Sayuran.....	

	Halaman
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	35
6.1 Kesimpulan .....	35
6.2 Saran .....	36
DAFTAR PUSTAKA .....	37
LAMPIRAN .....	41

## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam, dan Sawi di Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut Surabaya .....	18
Tabel 5.1.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya .....	19
Tabel 5.1.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut Surabaya.....	19
Tabel 5.2.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam, dan Sawi di Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep Surabaya .....	20
Tabel 5.2.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Made, Kecamatan Sambikerep Surabaya .....	21
Tabel 5.2.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep Surabaya.....	21
Tabel 5.3.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam, dan Sawi di Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri Surabaya .....	22
Tabel 5.3.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Bangkingan, Kecamatan Lakarsantri Surabaya .....	23
Tabel 5.3.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri Surabaya.....	23
Tabel 5.4 Kandungan Vitamin C, Klorofil, dan Karotenoid dari Sayuran Periurban dan Organik .....	24
Tabel 5.5.1 Kandungan Klorofil Sayuran Daun.....	26
Tabel 5.5.2 Hasil Uji Beda Kandungan Klorofil Antar Jenis Tanaman Sayuran.....	27
Tabel 5.5.3 Hasil Uji Beda Kandungan Klorofil Sayuran Antar Lokasi .....	27
Tabel 5.6.1 Kandungan Asam Ascorbat Daun.....	28

	Halaman
Tabel 5.6.2 Hasil Uji Beda Kandungan Asam Askorbat Antar Jenis Sayuran.....	29
Tabel 5.6.3 Hasil Uji Beda Kandungan Asam Askorbat Antar Lokasi Penanaman.....	29
Tabel 5.7.1 Kandungan Karotenoid Daun .....	30
Tabel 5.7.2 Hasil Uji Beda Kandungan Karotenoid Antar Jenis Sayuran.....	31
Tabel 5.7.3 Hasil Uji Beda Kandungan Karotenoid Antar Lokasi Penanaman.....	31
Tabel 5.8.1 Korelasi Antara Jenis Sayuran, Lokasi Penanaman dan Kandungan Zat Gizi.....	32

## DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1	Grafik Kandungan Klorofil, Vitamin C, dan Karotenoid	34
Gambar 2	Pengambilan sampel sayuran dari petani periurban Surabaya.....	53
Gambar 3	Peneliti memasukkan sampel sayuran kedalam termos portable untuk dibawa ke Laboratorium Terpadu.....	53
Gambar 4	Sampel sayuran dikeluarkan dari termos portable dan dipilah-pilahkan untuk dianalisis kandungan biokimia (klorofil, karotenoid, dan Vitamin C).....	54
Gambar 4	Menyiapkan bahan kimia dan peralatan untuk analisis kandungan klorofil, karotenoid, dan Vitamin C dari kangkung, bayam dan sawi.....	54
Gambar 5	Analisis biokimia di Laboratorium Terpadu UPN Jatim	55

## DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Surat Tugas Melaksanakan Penelitian Universitas Terbuka Nomor : 10259/un 31.2 / P6 / 2013 .....	41
Lampiran 2	Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas .....	42
Lampiran 3	Biodata Ketua dan Anggota .....	43
Lampiran 4	Foto-foto Penelitian .....	53
Lampiran 5	Daftar Hadir Seminar Hasil Penelitian .....	56

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Lahan pertanian di sekitar kota-kota besar telah banyak yang beralih fungsi menjadi lahan non pertanian. Lahan yang telah ditetapkan sebagai lahan non pertanian, adakalanya berubah menjadi lahan kosong atau lahan tidur, karena belum ada realisasi peruntukan lahan yang sebenarnya. Para petani dapat menggarap lahan kosong tersebut menjadi lahan pertanian melalui proses sewa, pendudukan lahan atau mekanisme lain. Pemanfaatan lahan tidur sebagai lahan pertanian disebut sebagai pertanian periurban (*peri-urban agriculture*).

Pemerintah kota Surabaya pada tahun 2013 menyediakan lahan seluas 26,3 ha untuk keperluan *urban farming*, dari lahan seluas 275,88 ha lahan di Kota Surabaya yang difungsikan sebagai ruang terbuka hijau. Kawasan hijau pertanian pemanfaatannya untuk tanaman pangan dan hortikultura. *Urban farming* yang diterapkan perlu sungguh-sungguh kembali ke sumber daya alami, dan tidak lagi memanfaatkan input sarana produksi pertanian dari bahan kimiawi. Pupuk dan pestisida organik, selain berperan menjaga kualitas lahan, juga lebih mudah diperoleh, karena bahan bakunya dari bahan-bahan lokal, sehingga tidak menciptakan ketergantungan baru.<sup>1</sup>

Kawasan periurban (pinggiran perkotaan) memiliki keunggulan komparatif dibandingkan dengan kawasan pedalaman, karena jaraknya yang relatif dekat dengan konsumen sehingga harga di tingkat konsumen dapat ditekan lebih rendah dan pasokannya dapat berkesinambungan. Konsentrasi penduduk yang lebih padat dan daya beli yang relatif lebih tinggi serta kesadaran akan gizi yang lebih tinggi dari daerah penduduk perkotaan menyebabkan budidaya pertanian, khususnya sayuran di kawasan periurban sangat menguntungkan (Suryaningsih, 2008). Keberadaan

---

<sup>1</sup> PUSDAKOTA, Ruang Terbuka Hijau dan Urban Farming di Kota Surabaya.  
<http://www.pusdakota.or.id>. Diakses pada 25 desember 2012.

pertanian urban dan periurban juga ditanggapi positif oleh masyarakat perkotaan (Adiyoga dkk., 2004).

Komoditi yang biasa ditanam pada lahan periurban adalah tanaman sayuran semusim, antara lain kangkung darat, bayam, dan sawi (caisim), selada, dan kemangi. Pilihan pada jenis sayur tersebut didasarkan pada masa panen yang cepat, rata-rata 20 hari sejak ditabur benihnya, sudah bisa diambil hasilnya. Tanaman sayuran buah seperti tomat, terong, cabai dan kacang panjang, biasanya ditanam sebagai pembatas atau selingan saja.

Sayuran merupakan jenis makanan penting bagi manusia untuk menjaga kesehatan. Sayuran hijau seperti kangkung, bayam, dan sawi, memiliki beragam manfaat kesehatan. Kandungan zat gizi alami dalam sayuran hijau sangat banyak. Selain kaya dengan vitamin A dan C, sayuran hijau juga mengandung berbagai unsur mineral seperti zat kapur, zat besi, magnesium dan fosfor.

Sayuran yang berwarna hijau merupakan sumber pigmen terbaik dan penting untuk memerangi radikal bebas. Klorofil (zat hijau daun) pada sayuran hijau merupakan pigmen dari tanaman yang warnanya hijau dan terdapat dalam kloroplas sel tanaman. Selain itu, klorofil juga mampu berfungsi sebagai pembersih alamiah (mendorong terjadinya detoksifikasi); antioksidan yang akan menetralkan radikal bebas sebelum menimbulkan kerusakan pada sel-sel tubuh; antipenuaan dan antikanker.

Kandungan gizi di dalam sayuran dapat berubah karena beberapa faktor, antara lain: penanganan pasca panen dan cara pengolahan. Beberapa penelitian menyebutkan bahwa penurunan kualitas lingkungan tempat tumbuh berpengaruh pada komposisi kandungan senyawa biokimia dalam jaringan tanaman (Joshi dan Swami, 2009).

Pencemaran lingkungan akibat perkembangan teknologi dan aktivitas manusia modern berpeluang terakumulasi pada komoditi pertanian. Kawasan periurban merupakan kawasan yang memiliki potensi terdampak pencemaran tanah, air dan udara. Selain itu, keterbatasan lahan dan penurunan kesuburan tanah menyebabkan

kebutuhan input usaha tani, khususnya pupuk dan pestisida meningkat. Residu pestisida dalam produk pertanian periurban dan urban diperkirakan melampaui ambang toleransi batas maksimum residu (BMR) (Widaningrum dkk., 2007). Penelitian Suryaningsih (2008) merekomendasi aplikasi pestisida biorasional (pestisida yang berasal dari jasad renik dan tumbuhan), serta penggunaan jaring plastik untuk mengendalikan hama penyakit komoditi hortikultura pada kawasan pertanian periurban.

Pencemaran udara, tanah dan air yang terjadi pada daerah urban dan periurban mengakibatkan akumulasi logam berat pada tanaman sayuran. Penelitian Delbari dan Kulkarni (2013) menunjukkan adanya akumulasi logam berat Cd, Pb, Zn, Cu, Fe, Mn, Ni dan Cr pada tanaman bayam yang ditanam di sekitar jalan raya di beberapa kota di India. Bahkan menurut Sharma *et.al.*, (2009), akumulasi logam berat terjadi pula pada yang telah dipanen dan terpapar emisi kendaraan bermotor. Widaningrum dkk. (2007) menyarankan untuk membungkus sayuran yang telah dipanen pada saat pengangkutan menuju pasar.

Disisi lain, gaya hidup sehat dan kembali ke alam (*back to nature*) telah menjadi tren baru masyarakat perkotaan. Ini dikarenakan masyarakat semakin menyadari bahwa penggunaan bahan-bahan kimia tidak alami seperti pupuk kimia, pestisida sintesis serta hormon pertumbuhan dalam produksi pertanian, dapat menimbulkan efek negatif terhadap kesehatan manusia dan lingkungan (Manuhutu, 2005).

Sayuran organik merupakan komoditas hortikultura yang banyak diminati untuk dikembangkan pada pertanian organik. Keistimewaan sayuran organik adalah mengandung antioksidan 10-50 persen di atas sayuran nonorganik. Kandungan nitrat dalam sayuran dan buah organik diketahui 25 persen lebih rendah dari yang nonorganik. Hal tersebut membuat sayuran organik layak untuk dikonsumsi (Isdiyanti, 2007).

Masyarakat mempertimbangkan untuk mengkonsumsi sayuran organik sebagai perwujudan dari gaya hidup sehat. Ini disebabkan karena kualitas sayuran

organik ditentukan dari bebas atau tidaknya sayuran organik dari bahan-bahan yang mengandung unsur kimia (Nasution, 2009). Selain itu, menurut Mahfud dkk. (2000) tanaman kangkung darat, bayam, dan sawi yang budidayanya menerapkan pertanian organik, berproduksi lebih tinggi dan lebih menguntungkan daripada budidaya cara petani.

Kualitas lingkungan, sistem budidaya yang intensif dan padat input, diperkirakan dapat menyebabkan kandungan gizi sayuran yang dibudidayakan pada kawasan periurban mengalami perubahan. Beberapa penelitian telah dilakukan untuk menganalisis kandungan logam berat atau residu pestisida yang terserap ke dalam sayuran. Determinasi perubahan kadar klorofil pada tanaman sayuran telah diteliti oleh Olivers (2003) dan Widowati (2011), namun perubahan kadar senyawa biokimia lainnya masih perlu diteliti lebih dalam.

Karena itu perlu dilakukan penelitian ini, agar dapat diperoleh informasi lebih banyak mengenai perubahan kandungan beberapa senyawa biokimia penting di dalam sayuran yang dibudidayakan di beberapa kawasan periurban di Kota Surabaya.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang penelitian seperti yang telah diuraikan, dapat dirumuskan beberapa masalah penelitian, sebagai berikut:

- (1) Berapa kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung (*Ipomoeae reptans*), bayam (*Amaranthus sp*), dan sawi/caisim (*Brassica juncea* L.) yang ditanam pada beberapa lahan pertanian periurban Kota Surabaya?
- (2) Berapa kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung, bayam, dan sawi/caisim organik ?
- (3) Apakah ada perbedaan kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung, bayam, dan sawi/caisim yang ditanam pada lahan pertanian periurban Surabaya dengan kangkung, bayam, dan sawi/caisim organik?

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Komposisi Gizi Tanaman Kangkung, Bayam, dan Sawi**

Selain kaya dengan vitamin A dan C, sayuran hijau juga mengandung berbagai unsur mineral seperti zat kapur, zat besi, magnesium dan fosfor. Sayuran yang berwarna hijau tua merupakan sumber klorofil. Klorofil (zat hijau daun) pada sayuran hijau merupakan pigmen tanaman yang warnanya hijau dan terdapat dalam kloroplas sel tanaman. Klorofil mempunyai struktur kimia yang hampir mirip dengan hemoglobin (sel darah merah). Sehingga menurut penelitian para ahli gizi, klorofil dapat dimanfaatkan untuk merangsang pembentukan sel darah merah pada penderita anemia. Selain itu klorofil juga mampu berfungsi sebagai pembersih alamiah (mendorong terjadinya detoksifikasi); antioksidan yang akan menetralkan radikal bebas sebelum menimbulkan kerusakan pada sel-sel tubuh; antipenuaan dan antikanker (Tugiman dkk., 2007).

Salah satu komoditas hortikultura yang juga banyak ditanam oleh petani adalah tanaman kangkung (*Ipomoeae reptans*). Kangkung dibudidayakan dengan skala kecil maupun besar untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Tanaman kangkung besar manfaatnya sebagai pemenuhan asupan gizi bagi tubuh dan juga sebagai pelengkap menu masakan tradisional Indonesia. Ditinjau dari segi kandungan gizi, setiap 100 g bahan tanaman kangkung mengandung kalori sebesar 31 kal, protein 1,0 g, lemak 0,3 g, karbohidrat 7,3 g, kalsium 29 mg, vitamin A 470 mg, vitamin B1 0,05 mg, air 90,9 g (Setiari, 2009). Selain itu, kangkung juga mengandung posfor, zat besi, natrium, kalium, karoten, hentriakontan, dan sitosterol. Senyawa kimia yang dikandung dalam tanaman kangkung adalah saponin, flavonoid, dan poliferol (Kurniawan dkk., 2010). Karotenoid akan diubah menjadi vitamin A serta klorofil tinggi. Kedua senyawa ini berperan sebagai antioksidan yang berguna untuk mencegah penuaan dan menghalangi mutasi genetik penyebab kanker (Wirakusumah, 1998). Penelitian Kurniawan dkk. (2010) mendapatkan bahwa

kandungan klorofil pada kangkung darat lebih tinggi daripada daun tumbuhan akuatik lainnya.

Bayam (*Amaranthus* sp.) adalah salah satu jenis sayuran daun yang banyak dikonsumsi sehari-hari oleh masyarakat Indonesia. Bayam banyak mengandung vitamin dan mineral, dan dapat tumbuh sepanjang tahun pada ketinggian sampai dengan 1000 m dpl dengan pengairan secukupnya. Ditinjau dari segi kandungan gizi, setiap 100 g bahan tanaman bayam mengandung kalori sebesar 36 kalori, protein 3,5 g, lemak 0,5 g, karbohidrat 6,5 g, serat 0,8 g, kalsium 267 mg, fosfor 67 mg, besi 3,9 mg, Vitamin A 6.090 IU, Vitamin B1 0.08 mg, Vitamin C 80 mg, dan air 86,9 g.

Selain kangkung dan bayam, caisim atau sawi juga merupakan komoditas sayuran daun yang memiliki nilai komersial dan digemari masyarakat Indonesia. Konsumen menggunakan daun sawi/caisim baik sebagai bahan pokok maupun sebagai pelengkap masakan tradisional dan masakan cina. Sawi (*Brassica juncea* L.) adalah tanaman sayuran pada iklim sub-tropis, namun mampu beradaptasi dengan baik pada iklim tropis. Caisim banyak ditanam di dataran rendah, namun dapat pula ditanam di dataran tinggi. Sebagai sayuran, caisim atau dikenal dengan sawi hijau mengandung berbagai khasiat bagi kesehatan. Kandungan yang terdapat pada caisim adalah protein, lemak, karbohidrat, Ca, P, Fe, Vitamin A, Vitamin B, dan Vitamin C. Kandungan gizi setiap 100 gram sawi adalah : kalori sebesar 22 kalori, protein 2,3 g, lemak 0,30 g, karbohidrat 4,00 g, serat 1,20 g, Kalsium 220,50 mg, Fosfor 38,40 mg, Besi 2,90 mg, Vitamin A 969,00 SI, Vitamin B1 0,09 mg, Vitamin B2 0,10 mg, Vitamin B3 0,70 mg, Vitamin C 102,00 mg.

## **2.2. Klorofil, Karotenoid dan Vitamin C pada Sayuran**

Daun tumbuhan mengandung berbagai zat gizi, seperti vitamin, mineral, serat pangan, betakaroten, dan klorofil maupun non-gizi (metabolit sekunder). Vitamin C adalah vitamin yang tergolong vitamin yang larut dalam air. Sumber Vitamin C sebagian besar dari sayur-sayuran dan buah-buahan terutama buah-buahan segar. Vitamin C hanya dapat dibentuk oleh tumbuhan dalam jumlah yang besar. Hal ini disebabkan karena tumbuhan memiliki enzim mikrosomal L-gulonolakton oksidase,

sebagai komponen dalam pembentukan asam askorbat (Nasoetion dan Karyadi, 1987; Sminorf, 1996).

Salah satu fungsi vitamin C adalah sebagai antioksidan. Beberapa zat dalam makanan, di dalam tubuh dihancurkan atau dirusak jika mengalami oksidasi. Sering kali, zat tersebut dihindari dari oksidasi dengan menambahkan antioksidan. Antioksidan adalah zat yang dapat melindungi zat lain dari oksidasi dimana dirinya sendiri yang teroksidasi. Vitamin C, karena memiliki daya antioksidan, sering ditambahkan pada makanan untuk mencegah perubahan oksidatif (Sminorf, 1996).

Karotenoid merupakan pigmen alami yang memberikan warna kuning, jingga atau merah. Karotenoid terletak pada plastid yang tidak berwarna hijau, pada kloroplas, kromoplas pada bunga, buah yang matang, beberapa akar dan umbi serta biji/benih. Karotenoid ditemukan pada jaringan yang dapat berfotosintesis. Karotenoid tidak selalu berdampingan dengan klorofil, tetapi sebaliknya klorofil selalu disertai dengan karotenoid. Karoten yang dikenal sebagai prekursor vitamin A (beta karoten), saat ini telah dikembangkan sebagai efek protektif melawan sel kanker, penyakit jantung, mengurangi penyakit mata, antioksidan, dan regulator dalam sistem imun tubuh (Kurniawan dkk., 2010). Senyawa antioksidan alami yang diduga banyak terdapat dalam sayuran atau dedaunan hijau adalah klorofil. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa klorofil dan turunannya memiliki kemampuan sebagai antioksidan dan antimutagenik (Nurdin dkk., 2009).

Ketersediaan klorofil yang tinggi di alam serta khasiat biologis yang dimilikinya, menjadi peluang untuk dikembangkan sebagai bahan suplemen pangan atau pangan fungsional (Prangdimurti, 2007; Setiari dan Nurchayati, 2009). Penelitian Nurdin dkk. (2009) menemukan bahwa daun cincau (*Premna oblongifolia* Merr.) mempunyai kadar klorofil tertinggi dibandingkan daun lainnya (pegagan, katuk, dan murbei), sehingga daun cincau digunakan sebagai bahan untuk membuat bubuk Cu turunan klorofil.

Penelitian Kurniawan dkk. (2010) memperlihatkan bahwa daun kangkung air (*Ipomoea aquatic*) memiliki kandungan klorofil total paling tinggi, sedangkan daun

teratai (*Nymphaea* sp.) memiliki kandungan karotenoid dan vitamin C paling tinggi. Kedua tanaman tersebut direkomendasi sebagai sumber suplemen makanan. Bahan *food supplement* lainnya adalah daun pepaya, karena daun tersebut juga mengandung banyak klorofil (Setiari dan Nurchayati, 2009).

Penelitian tentang klorofil diperkirakan masih akan terus berlangsung, terutama kaitannya dengan kesehatan manusia. Hal ini didasarkan kenyataan bahwa klorofil merupakan senyawa alami yang melimpah dan tidak bersifat racun (Riyono, 2008).

### **2.3. Pertanian Periurban**

Di sekeliling pusat suatu kota terdapat wilayah dengan macam-macam tata guna lahan, terutama untuk perumahan penduduk. Pertumbuhan kota keluar melahirkan wilayah pinggiran kota yang disebut periurban (Muhlisin, 2009). Secara harfiah “Peri Urban” atau pinggiran perkotaan berarti wilayah yang secara fisik berada di perbatasan perkotaan. Karena letaknya yang tidak jauh dari pusat konsumen di perkotaan, maka pertanian pinggiran perkotaan sesuai untuk memproduksi komoditas yang relatif mudah rusak (*perishable*) seperti sayuran bayam, kangkung dan caisim. Dengan demikian peranan pertanian pinggiran perkotaan sangat penting, terutama dari segi jaminan kontinuitas pasokannya sepanjang tahun. (Purwanto, 2010).

Lahan pertanian periurban antara lain meliputi lahan di sepanjang rel kereta api, lahan bantaran sungai, lahan di sekitar *real estate*, lahan untuk fasilitas umum, serta lahan pekarangan rumah. Penguasa lahan biasanya tidak melarang petani memanfaatkan lahan mereka untuk sementara. Bahkan pihak pemerintah kota menyarankan warga untuk menggarap lahan tidur berupa lahan kosong yang direncanakan sebagai proyek perumahan atau industri namun terbengkelai.

Kawasan periurban dan urban merupakan ekosistem yang secara biotis dan abiotis sangat dekat dan erat hubungannya dengan kehidupan dan aktivitas harian penduduk kota. Bahaya yang diakibatkan oleh pestisida sintetik akan lebih dekat, langsung, dan laten. Oleh karena itu pertanian periurban dan urban harus bersifat

lebih ramah lingkungan, sehingga selain akan mendapatkan produk pertanian yang bersih dan pencemaran lingkungan yang minimal, juga biaya usahatani dapat ditekan. Salah satu alternatifnya adalah menggunakan cara pengendalian penyakit yang ramah lingkungan (Suryaningsih, 2008).

Pertanian di sekitar wilayah perkotaan mempunyai prospek ekonomi yang tinggi dan dapat dipacu menjadi tipe usahatani yang komersial. Usahatani yang demikian sangat cocok dikembangkan bagi masyarakat sekitar perkotaan yang pemilikan lahannya sempit (Mahfud dan Sumarno, 1997). Adanya pertanian di sekitar wilayah perkotaan, berarti akan mendekatkan produsen dengan konsumen, sehingga dapat mengurangi kerusakan produk dan biaya transportasi (Mahfud dkk., 2009).

Dengan demikian secara implisit menggambarkan bahwa periurban mempunyai keunggulan lokasi untuk memproduksi beberapa komoditas sayuran tertentu. Pertanian di sekitar wilayah perkotaan (*peri-urban agriculture*) mempunyai prospek ekonomis yang tinggi dan dapat dipacu menjadi tipe usahatani komersial. Usahatani yang demikian sangat cocok dikembangkan bagi masyarakat sekitar perkotaan yang pemilikan lahan umumnya sempit (Mahfud dan Sumarno, 1997).

Teknologi pertanian dapat berkembang dan berkelanjutan di wilayah sekitar perkotaan, tidak saja secara teknis mudah diterapkan dan secara ekonomis mantap, tetapi juga aman bagi lingkungan hidup sesuai tuntutan masyarakat perkotaan. Tuntutan ini dapat dipenuhi jika tersedia teknologi pertanian organik yang cocok dan menguntungkan bagi pertanian wilayah perkotaan. Rakitan teknologi pertanian organik yang diteliti oleh Sarwono dkk. (2000) ternyata dapat meningkatkan hasil tanaman bayam dan kangkung, dibandingkan dengan cara petani. Meskipun rakitan teknologi tersebut tidak dapat meningkatkan hasil tanaman tomat dan mentimun. Menurut Suryadi dkk. (2000), usahatani sawi, bayam dan kangkung yang dilaksanakan petani di wilayah sekitar pinggiran kota (wilayah periurban) Sidoarjo dapat memperoleh keuntungan jika diusahakan masing-masing pada luasan lahan di atas 27,5 m<sup>2</sup>; 36 m<sup>2</sup> dan 60 m<sup>2</sup>.

Sikap positif petani terhadap keberadaan usahatani di kawasan periurban pada dasarnya belum membuktikan sepenuhnya bahwa mereka memang akan tetap bertahan atau sebaliknya justru malah menghentikan aktivitasnya di usahatani untuk beralih ke sektor lain. Hasil penelitian menunjukkan sebanyak 26% responden menjawab tidak ingin meninggalkan usahatani yang sekarang mereka geluti, dan 37% responden menyatakan keinginannya untuk meninggalkan usahatani (Husodo, 2005).

Periurban adalah wilayah yang sangat cepat berubah. Perubahan ini sangat mungkin menghampiri semua lini kehidupan, baik sosial, ekonomi, budaya, hingga spasial. Karena letaknya merupakan hibrida atau percampuran antara kenampakan kekotaan (urban) dengan kenampakan kedesaan (rural), wilayah peri-urban membutuhkan penanganan yang serius dan terencana agar perkembangan wilayah tersebut dapat dikendalikan dengan baik (Ginting, 2010).

Kota Surabaya merupakan Kota besar kedua setelah Jakarta. Tahun demi tahun perkembangan Kota Surabaya semakin pesat. Seiring maraknya pembangunan gedung tinggi di Surabaya berdampak pada berkurangnya lahan untuk bercocok tanam. Dinas Pertanian Kota Surabaya melihat kondisi masyarakat pertanian di Surabaya yang sebagian besar merupakan buruh tani merasa perlu melakukan suatu perubahan yang sangat signifikan.

Dengan konsep pertanian perkotaan (*urban farming*) yang tidak membutuhkan lahan luas untuk bertani, maka Pemkot Surabaya memilih sebagai salah satu alternatif. Ada tiga langkah yang harus dilakukan supaya urban farming bisa berjalan lancar. Pertama memberikan penyuluhan bagaimana caranya meningkatkan kualitas produk, dengan cara membimbing dengan bekerja. Kedua, transplantasi manajemen. Ketiga, jaminan pasar. Untuk jaminan pasar ini mengusahakan untuk memenuhi spesifikasi produk yang diberikan oleh swalayan. Sementara ini pihak pasar swalayan yang mau menerima produk pertanian kota Surabaya adalah Carefour.

## **2.4. Pengaruh Pencemaran Lingkungan terhadap Kandungan Senyawa**

### **Biokimia Tanaman**

Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Umar (1994), menunjukkan bahwa kandungan klorofil pada tanaman bayam dipengaruhi oleh kandungan mineral seperti N, P, K, S, Ca, dan Mg. Dalam penelitian ini dijelaskan pengaruh limbah pabrik tahu terhadap kandungan klorofil tanaman bayam menunjukkan adanya peningkatan kandungan klorofil tanaman bayam cabut (*Amaranthus tricolor* L.) yang tinggi pada konsentrasi 100% daripada konsentrasi 0%, 25%, 50%, dan 75% limbah yang disiramkan ke tanaman tersebut. Namun penelitian Joshi dan Swami (2009) menunjukkan bahwa pencemaran udara akibat dari emisi kendaraan bermotor, menurunkan konsentrasi pigmen fotosintesis.

Tanaman sayuran dapat berperan sebagai fitoremediator pencemaran, yang menyerap bahan pencemar lingkungan (polutan). Polutan akan bertindak sebagai radikal bebas prooksidan yang dapat menimbulkan keracunan bagi tumbuhan, hewan maupun manusia (Harsojo dan Chairul, 2011). Untuk menghilangkan efek negatif radikal bebas, tanaman mengembangkan mekanisme pertahanan diri dengan menerapkan sistem antioksidan oleh vitamin antioksidan A dan C, sehingga kadar vitamin dalam sayuran menurun.

Kadar logam berat tembaga (Cu) pada beberapa komoditas sayuran juga cukup tinggi, diantaranya adalah; kangkung mengandung tembaga pada kisaran 1,98 ppm-6,37 ppm, bayam 1,25 ppm-4,36 ppm, kol 4,16 ppm-8,88 ppm sedangkan daun singkong 4,58 ppm-8,75 ppm. Terkandungnya tembaga secara berlebihan pada sayuran disebabkan pemupukan yang berlebihan, pemakaian insektisida dan air irigasi yang tercemar limbah pabrik (Munarso dkk., 2005). Tingkat kontaminasi logam berat pada sayuran bervariasi, bergantung pada jenis logam dan sayuran. Kandungan logam berat Fe pada semua jenis sayuran yang diamati umumnya melebihi BMR. Kandungan logam berat Pb dan Cd yang melebihi BMR ditemukan pada kubis, tomat, dan wortel, sedangkan pada cabai merah, bawang merah, dan selada tidak terdeteksi (Winarti dan Miskiyah, 2010).

Kandungan logam berat berbahaya yang dapat terserap oleh tanaman sayuran yang biasa dikonsumsi oleh manusia seperti halnya caisim, bawang merah, kubis, tomat, wortel, selada bokor dan lain-lain, diakibatkan dari penggunaan pupuk yang berlebihan dan polusi udara di lahan dekat jalan raya (Widaningrum dkk., 2007). Oleh karena itu, diharapkan petani dapat mengurangi penggunaan pupuk yang berdampak negatif pada tanaman. Dengan demikian produksi tanaman yang maksimal akan didukung oleh kualitas yang baik serta aman untuk dikonsumsi.

## **BAB 3**

### **TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN**

#### **3.1. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang akan dicapai adalah:

- (1) Menghitung kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung (*Ipomoeae reptans*), bayam (*Amaranthus sp.*) dan sawi (*Brassica juncea* L.) yang ditanam pada beberapa lahan pertanian periurban Kota Surabaya.
- (2) Menghitung kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung, bayam, dan sawi organik dari petani organik.
- (3) Mengetahui perbedaan kandungan vitamin C, klorofil, dan karotenoid pada kangkung, bayam, dan sawi yang ditanam pada lahan pertanian periurban Surabaya dengan kangkung, bayam, dan sawi organik.

#### **3.2. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan nantinya dapat:

- (1) Memberikan sumbangan informasi ilmiah dalam khasanah ilmu pengetahuan alam, khususnya bidang pertanian tanaman pangan (hortikultura), mengenai kandungan senyawa biokimia penting yang terkandung di dalam sayuran pada berbagai kondisi kualitas lingkungan.
- (2) Menjadi landasan pengambilan kebijakan dalam pengembangan *peri-urban agriculture* dalam rangka meningkatkan kualitas hidup warga perkotaan.
- (3) Menjadi referensi bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian terkait.
- (4) Menghasilkan luaran penelitian yang berupa: bahan seminar; laporan penelitian; dan artikel untuk publikasi dalam jurnal.

## **BAB 4**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **4.1. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di kota Surabaya. Tiga jenis sayuran (kangkung darat, bayam, dan sawi) yang akan dianalisis kandungan senyawa biokimianya, dibeli dari petani pada tiga lokasi pertanian periurban Surabaya, yaitu Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut, Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep, dan Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri.

Analisis kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C, dilakukan di Laboratorium Pengujian Terpadu UPN "Veteran" Jatim.

#### **4.2. Bahan dan Alat**

Bahan sayuran yang akan diteliti dibeli dari petani pada lahan periurban yang telah ditentukan. Sebagai pembanding adalah sayuran organik yang dibeli dari petani sayuran organik di Pandaan. Jenis sayuran yang diteliti adalah Kangkung darat (*Ipomoeae reptans*), Bayam cabut (*Amaranthus* sp.), dan Sawi /Caisim (*Brassica juncea* L.) Bahan lain yang dipergunakan adalah bahan kimia untuk keperluan analisis daun. Bahan kimia yang diperlukan antara lain Aceton, larutan amilum dan jodium.

Peralatan yang dipergunakan adalah peralatan untuk pengambilan sampel daun, yaitu termos *portable*, gunting tanaman, dan kotak styrofoam besar. Sedangkan peralatan untuk analisis kandungan klorofil dan karotenoid daun, yaitu spektrofotometer, dan peralatan titrasi untuk menganalisis kandungan vitamin C, serta masker disposable.

#### **4.3. Disain Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian deskriptif kuantitatif. Menurut Nazir (2003), metode deskriptif adalah suatu metode dalam meneliti status kelompok manusia, suatu obyek, suatu kondisi, suatu sistem pemikiran ataupun suatu kelas peristiwa pada masa sekarang. Tujuannya adalah untuk

membuat suatu deskripsi, gambaran atau lukisan secara sistematis, faktual dan akurat mengenai fakta, sifat serta hubungan antar fenomena yang diselidiki.

Penentuan daerah penelitian dilakukan secara *purposive sampling* yaitu ditentukan secara sengaja berdasarkan beberapa pertimbangan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian. Daerah penelitian ditentukan meliputi tiga lahan pertanian periurban di tiga kecamatan kota Surabaya, yaitu: Kelurahan Wonorejo di Kecamatan Rungkut, Kelurahan Made di Kecamatan Sambikerep dan Kelurahan Bangkingan di Kecamatan Lakarsantri. Ketiga lokasi tersebut dipilih karena merupakan kawasan periurban yang telah dicanangkan sebagai kawasan *urban farming* oleh Pemerintah Kota Surabaya.<sup>2</sup>

Penentuan sampel daun yang akan dianalisis dilakukan secara acak terhadap kelompok obyek. Pada setiap lokasi penelitian yang telah ditentukan secara purposive (Kelurahan Wonorejo, Made, Bangkingan, dan Petani organik), ditentukan tiga jenis sayuran (kangkung, bayam, dan sawi), masing-masing tiga ulangan. Dengan demikian jumlah sampel daun yang diambil dari lokasi berjumlah  $4 \times 3 \times 3 = 36$ . Selanjutnya dipilih daun dengan posisi di tengah sebanyak kurang lebih 50 gram untuk dianalisis. Pemilihan daun ini dilakukan dua kali, sehingga jumlah sampel penelitian daun yang akan dianalisis adalah  $36 \times 2 = 72$  sampel penelitian.

#### **4.4 Pengambilan Data**

Data yang akan diperlukan dalam penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh dengan cara menganalisis daun dan mengukur kandungan klorofil, karotenoid dan vitamin C. Sedangkan data sekunder, sebagai data pelengkap, diambil dari kantor kelurahan, dan melalui *searching* dari internet.

##### **(1) Pengukuran kandungan klorofil total dan karotenoid**

Kandungan klorofil total dan karotenoid diukur dengan menggunakan metode spektrofotometri. Daun dihaluskan dengan mortar, kemudian sebanyak 1 gram diekstraksi dengan 100 mL aseton 80%, diaduk hingga klorofil dan karotenoid larut.

---

<sup>2</sup> Hakim AR, 2009. Berkas "Urban Farming" Penghasilan Petani di Surabaya Meningkatkan 200%. <http://www.theglobal-review.com/>. Diakses tanggal 29 Desember 2012.

Ekstrak disaring dengan kertas saring, dan filtratnya ditempatkan dalam cuvet untuk diukur kandungan klorofil total dan karotenoidnya dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 480 nm, 645 nm, dan 663 nm. Kandungan klorofil dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

klorofil total (mg/L) =  $(17,3 \chi A_{645}) + (7,8 \chi A_{663})$  (Harborne, 1987)

karotenoid ( $\mu\text{mol/L}$ ) =  $1 \mu\text{mol/L} = 27,25 \text{ mg/L}$  (Hendry and Grime, 1993).

Keterangan:

A480 = absorbansi pada panjang gelombang 480 nm

A645 = absorbansi pada panjang gelombang 645 nm

A663 = absorbansi pada panjang gelombang 663 nm

V = volume ekstrak (mL), W = berat sampel (g)

## (2) Pengukuran kandungan vitamin C

Analisis kandungan vitamin C dilakukan dengan metode titrasi iodometri, seperti yang dilakukan oleh Kurniawan *et al.* (2010). Daun dihaluskan dengan mortar kemudian diambil sebanyak 30 gram dan dimasukkan dalam labu ukur 100 mL. Akuades ditambahkan sampai volume mencapai 100 mL, lalu disaring dengan kertas saring. Filtrat diambil 20 mL dan dimasukkan dalam labu Erlenmeyer 125 mL kemudian ditambahkan 2 mL larutan amilum 1%. Tahap selanjutnya adalah titrasi dengan larutan iodin standar 0,01 N yang dibuat dari bahan KI dan yodium sampai larutan berwarna biru.

Sudarmaji (1989) menyatakan dalam 1 mL larutan iodin yang terpakai setara dengan 0,88 mg vitamin C, sehingga penghitungan kandungan vitamin C dapat dilakukan dengan mengalikan volume larutan dengan larutan iodin yang terpakai dalam proses titrasi dengan 0,88 mg.

## 4.5. Analisis Data

Uji statistik yang digunakan untuk menganalisis kandungan klorofil karotenoid dan vitamin C adalah Analisis Varians (ANAVA) dengan rancangan acak

lengkap (RAL) pada tingkat kepercayaan 95%. Bila hasil ANAVA menunjukkan perbedaan nyata, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji *Duncan's New Multiple Range Test* (DMRT) pada tingkat kepercayaan 95%.

**BAB 5**  
**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**5.1 Lokasi Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut**

Hasil Analisis Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Sayuran di Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut dapat dilihat pada Tabel 5.1.1

Tabel 5.1.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya

Tanaman	Kode Sampel	Panj. Gelomb 480	Panj. Gelomb 663	Panj. Gelomb 645	Klorofil Total (mg/g)	Rata-2 Klorofil	Karotenoid (mol/g)	Rata-2 Karotenoid
Kangkung	K1	0.485	0.496	0.318	1.040	1.859	150.52	223.65
	K2	0.758	0.722	0.531	1.651		223.02	
	K3	1.105	1.295	0.915	2.887		297.41	
Bayam	B1	0.337	0.431	0.253	0.856	1.729	99.99	222.67
	B2	0.414	0.486	0.315	1.026		119.30	
	B3	1.524	1.441	1.063	3.304		448.70	
Sawi	S1	0.484	0.751	0.363	1.336	1.229	149.98	144.92
	S2	0.463	0.661	0.313	1.162		150.49	
	S3	0.430	0.675	0.321	1.190		134.29	

Sumber : Data Primer

**KLOROFIL TOTAL =**

$$((12.7 \times D_{663} - 2.69 \times D_{645}) + (22.9 \times D_{645} - 4.68 \times D_{663})) \times 50 / (1000 \times 0.5) \text{ m/g}$$

**KAROTENOID =**  
mol/g

$$\frac{(D_{480} + 0,114 \times D_{663} - 0,638 \times D_{645}) \times V \times 10^3}{112,5 \times 0,1 \times 10}$$

Hasil Analisis Vitamin C (Asam Ascorbat) dari Sayuran di Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut dapat dilihat pada Tabel 5.1.2.

Tabel 5.1.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya

Tanaman	Kode Sample	Kandungan Vit C (Asam Ascorbat) ( µg/g )	Rata-2 Vit C (Asam Ascorbat) ( µg/g )
Kangkung	K1	2.727	3.29
	K2	3.247	
	K3	3.896	
Bayam	B1	1.590	2.91
	B2	3.247	
	B3	3.896	
Sawi	S1	6.494	4.55
	S2	3.247	
	S3	3.896	

Sumber: Data Primer

Untuk hasil analisis kualitas air sungai yang dipakai untuk menyirami tanaman sayuran di Kelurahan Rungkut dapat dilihat pada Tabel 5.1.3.

Tabel 5.1.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Wonorejo, Kecamatan Rungkut Surabaya

No	Parameter	Satuan	Hasil	Batas maks Diijinkan *)	Metode
1	BOD	mg/l	7.2	7	SNI 06 – 6989.72 - 2004
2	COD	mg/l	43.2	10	SNI 06 – 6989.15 - 2004
3	pH	mg/l	7.8	6 - 9	SNI 06 – 6989.11 - 2004
4	Sisa Clor (Cl <sub>2</sub> )	mg/l	22.1	0.03	SNI 06 – 6989.11 - 2004

Sumber: Data Primer

\*) Standard berdasarkan Perda Kota Surabaya No. 2 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air untuk air sungai Kelas I

## 5.2 Lokasi Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep

Hasil Analisis Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Sayuran di Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep dapat dilihat pada Tabel 5.2.1.

Tabel 5.2.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Made, Kecamatan Sambikerep Surabaya

Tanaman	Kode Sampel	Panj. Gelomb 480	Panj. Gelomb 663	Panj. Gelomb 645	Klorofil Total (mg/g)	Rata-2 Klorofil	Karotenoid (mol/g)	Rata-2 Karotenoid
Kangkung	K1	0.783	0.837	0.464	1.608	1.170	258.76	197.35
	K2	0.442	0.373	0.239	0.782		147.35	
	K3	0.551	0.604	0.315	1.121		185.95	
Bayam	B1	1.513	1.466	1.029	3.254	3.067	454.84	375.33
	B2	1.066	1.148	0.818	2.574		299.99	
	B3	1.381	1.414	1.108	3.372		371.16	
Sawi	S1	0.952	1.042	0.722	2.294	2.372	271.15	295.97
	S2	1.227	1.124	0.802	2.521		374.99	
	S3	0.897	1.019	0.735	2.301		241.78	

Sumber : Data Primer

KLOROFIL TOTAL =

$$((12.7 \times D_{663} - 2.69 \times D_{645}) + (22.9 \times D_{645} - 4.68 \times D_{663})) \times 50 / (1000 \times 0.5) \quad \text{mg/g}$$

$$\text{KAROTENOID} = \frac{(D_{480} + 0,114 \times D_{663} - 0,638 \times D_{645}) \times V \times 10^3}{112,5 \times 0,1 \times 10} \quad \text{mol/g}$$

Hasil Analisis Vitamin C (Asam Ascorbat) dari Sayuran di Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep dapat dilihat pada Tabel 5.2.2.

Tabel 5.2.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Made, Kecamatan Sambikerep Surabaya

Tanaman	Kode Sample	Kandungan Vit C (Asam Ascorbat) ( µg/g )	Rata-2 Vit C (Asam Ascorbat) ( µg/g )
Kangkung	K1	1.623	1,41
	K2	0.974	
	K3	1.623	
Bayam	B1	1.948	1.84
	B2	1.948	
	B3	1.623	
Sawi	S1	1.948	1.95
	S2	1.623	
	S3	2.273	

Sumber: Data Primer

Sedang hasil analisis kualitas air sungai yang dipakai untuk menyirami tanaman sayuran di Kelurahan Made , Kecamatan Sambikerep Surabaya dapat dilihat pada Tabel 5.2.3 berikut ini.

Tabel 5.2.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep Surabaya

No	Parameter	Satuan	Hasil	Batas maks Diijinkan *)	Metode
1	BOD	mg/l	9.09	7	SNI 06 – 6989.72 - 2004
2	COD	mg/l	33.3	10	SNI 06 – 6989.15 - 2004
3	pH	mg/l	7.18	6 - 9	SNI 06 – 6989.11 - 2004
4	Sisa Clor (Cl <sub>2</sub> )	mg/l	7.99	0.03	SNI 06 – 6989.11 - 2004

Sumber: Data Primer

\*) Standard berdasarkan Perda Kota Surabaya No. 2 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air untuk air sungai Kelas I

### 5.3 Lokasi Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri

Hasil Analisis Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Sayuran di Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri dapat dilihat pada Tabel 5.3.1.

Tabel 5.3.1 Kandungan Klorofil dan Karotenoid dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Bangkingan, Kecamatan Lakarsantri Surabaya

Tanaman	Kode Sampel	Panj. Gelomb 480	Panj. Gelomb 663	Panj. Gelomb 645	Klorofil Total (mg/g)	Rata-2 Klorofil	Karoteno id (mol/g)	Rata-2 Karoteno id
Kangkung	K1	0.783	0.837	0.464	1.598	1.163	258.758	197.353
	K2	0.442	0.373	0.239	0.777		147.351	
	K3	0.551	0.604	0.315	1.114		185.949	
Bayam	B1	1.513	1.466	1.029	3.232	3.046	454.837	375.331
	B2	1.066	1.148	0.818	2.557		299.995	
	B3	1.381	1.414	1.108	3.349		371.160	
Sawi	S1	0.952	1.042	0.722	2.279	2.356	271.153	295.973
	S2	1.227	1.124	0.802	2.504		374.988	
	S3	0.897	1.019	0.735	2.286		241.777	

Sumber : Data Primer

KLOROFIL TOTAL =

$$((12.7 \times D_{663} - 2.69 \times D_{645}) + (22.9 \times D_{645} - 4.68 \times D_{663})) \times 50 / (1000 \times 0.5) \text{ mg/g.}$$

KAROTENOID =  
mol/g

$$\frac{(D_{480} + 0,114 \times D_{663} - 0,638 \times D_{645}) \times V \times 10^3}{112,5 \times 0,1 \times 10}$$

Hasil Analisis Vitamin C dari Sayuran di Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri dapat dilihat di Tabel 5.3.2.

Tabel 5.3.2 Kandungan Vitamin C dari Kangkung, Bayam dan Sawi Di Kelurahan Bangkingan, Kecamatan Lakarsantri Surabaya

Tanaman	Kode Sample	Kandungan Vit C (Asam Ascorbat) (µg/g)	Rata-2 Vit C (Asam Ascorbat) (µg/g)
Kangkung	K1	1.169	1.17
	K2	1.039	
	K3	1.299	
Bayam	B1	0.909	0.91
	B2	1.039	
	B3	0.779	
Sawi	S1	0.909	0.87
	S2	0.649	
	S3	1.039	

Sumber: Data Primer

Untuk hasil analisis kualitas air sungai yang dipakai untuk menyirami tanaman sayuran di Kelurahan Bangkingan dapat dilihat pada Tabel 5.3.3.

Tabel 5.3.3 Kualitas Air Sungai di Kelurahan Bangkingan, Kecamatan Lakarsantri Surabaya

No	Parameter	Satuan	Hasil	Batas maks Diiijinkan *)	Metode
1	BOD	mg/l	5.31	7	SNI 06 – 6989.72 - 2004
2	COD	mg/l	15.41	10	SNI 06 – 6989.15 - 2004
3	pH	mg/l	7.73	6 - 9	SNI 06 – 6989.11 - 2004
4	Sisa Clor (Cl <sub>2</sub> )	mg/l	6.69	0.03	SNI 06 – 6989.11 - 2004

Sumber: Data Primer

\*) Standard berdasarkan Perda Kota Surabaya No. 2 Tahun 2004 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran air untuk air sungai Kelas I

#### 5.4 Kandungan Vitamin C, Klorofil dan Karotenoid dari Sayuran Petani Periurban dan Sayuran Organik dari Petani Organik

No.	Tanaman	Lokasi	Vitamin C ( $\mu\text{g} / \text{g}$ )	Klorofil ( $\text{mg} / \text{g}$ )	Karotenoid ( $\text{mol} / \text{gram}$ )
1	Kangkung	Wonorejo	2.727	1.034	150.516
2	Kangkung	Wonorejo	3.247	1.640	223.019
3	Kangkung	Wonorejo	3.896	2.868	297.413
4	Kangkung	Made	1.623	0.511	141.698
5	Kangkung	Made	0.974	0.513	142.294
6	Kangkung	Made	1.623	0.511	140.800
7	Kangkung	Bangkingan	1.169	1.598	258.758
8	Kangkung	Bangkingan	1.039	0.777	147.351
9	Kangkung	Bangkingan	1.299	1.114	185.949
10	Kangkung	Organik	1.039	1.310	224.016
11	Kangkung	Organik	1.169	1.129	205.835
12	Kangkung	Organik	1.169	1.289	215.909
13	Bayam	Wonorejo	1.590	0.850	99.992
14	Bayam	Wonorejo	3.247	1.020	119.304
15	Bayam	Wonorejo	3.896	0.931	116.439
16	Bayam	Made	1.948	2.762	304.518
17	Bayam	Made	1.948	2.761	302.195
18	Bayam	Made	1.623	2.763	303.244
19	Bayam	Bangkingan	0.909	3.232	454.837
20	Bayam	Bangkingan	1.039	2.557	299.995
21	Bayam	Bangkingan	0.779	3.349	371.160
22	Bayam	Organik	0.779	2.026	205.948
23	Bayam	Organik	0.623	2.365	202.948
24	Bayam	Organik	0.649	2.227	207.028

25	Sawi	Wonorejo	6.494	1.328	149.984
26	Sawi	Wonorejo	3.247	1.156	150.490
27	Sawi	Wonorejo	3.896	1.183	134.290
28	Sawi	Made	1.948	0.383	62.992
29	Sawi	Made	1.623	0.382	62.873
30	Sawi	Made	2.273	0.385	63.588
31	Sawi	Bangkingan	0.909	2.279	271.153
32	Sawi	Bangkingan	0.649	2.504	374.988
33	Sawi	Bangkingan	1.039	2.286	241.777
34	Sawi	Organik	0.909	0.976	269.461
35	Sawi	Organik	0.649	1.182	253.724
36	Sawi	Organik	1.039	1.152	252.285

---

Sumber : Data Primer

### 5.5 Hasil Pengukuran Kandungan Klorofil Total

Pengukuran kandungan klorofil total dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer, dengan perhitungan berdasarkan rumus oleh Harborne (1987). Data hasil pengukuran kandungan klorofil selanjutnya dianalisis secara statistik dengan analisis varian (Anava), *General Linear Model*. Table 5.5.1 menunjukkan hasil pengukuran kandungan klorofil pada tiga jenis sayuran daun di empat lokasi penanaman.

Tabel 5.5.1 Kandungan Klorofil Sayuran Daun

Nama Tanaman	Lokasi / Asal Tanaman	Kandungan Klorofil (mg/g)
Bayam	Wonorejo	0.933 ± 0.085
	Made	2.762 ± 0.001
	Bangkingan	3.046 ± 0.427
	Organik	2.206 ± 0.170
	Total	2.236 ± 0.870
Kangkung	Wonorejo	1.847 ± 0.934
	Made	0.512 ± 0.001
	Bangkingan	1.163 ± 0.413
	Organik	1.243 ± 0.099
	Total	1.191 ± 0.660
Sawi	Wonorejo	1.222 ± 0.093
	Made	0.383 ± 0.002
	Bangkingan	2.356 ± 0.128
	Organik	1.103 ± 0.111
	Total	1.266 ± 0.742

Sumber: Data Primer yang Diolah

Dari Tabel 5.5.1 terlihat bahwa sayuran bayam yang ditanam di lokasi penanaman Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri memiliki kandungan klorofil paling tinggi, yaitu sebesar 3.046 mg/g. Sedangkan kandungan klorofil terendah terdapat pada sayuran sawi yang ditanam di lokasi penanaman Kelurahan Made, yaitu sebesar 0.383 mg/g.

Berdasarkan hasil analisis uji beda (Uji Games-Howell) dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$ , maka dapat diketahui bahwa kandungan klorofil sayuran bayam berbeda nyata dengan kandungan klorofil sayuran kangkung dan sawi. Sedangkan kandungan klorofil sayuran kangkung dan sawi tidak berbeda nyata (Tabel 5.5.2).

Tabel 5.5.2 Hasil Uji Beda Kandungan Klorofil Antar Jenis Tanaman Sayuran

(I) jenis tanaman sayuran	(J) jenis tanaman sayuran	Beda Nilai Tengah (I-J)	Std. Error	Sig.	95% onfidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Bayam	Kangkung	1,046*	0,315	0,009	0,250	1,842
	Sawi	0,971*	0,330	0,020	0,140	1,801
Kangkung	Bayam	-1,046*	0,315	0,009	-1,842	-0,250
	Sawi	-0,075	0,287	0,963	-0,796	0,646
Sawi	Bayam	-0,971*	0,330	0,020	-1,801	-0,140
	Kangkung	0,075	0,287	0,963	-0,646	0,796

\* Berbeda nyata berdasarkan Uji Games-Howell dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$

Kandungan klorofil daun pada sayuran bayam, kangkung, dan sawi antar lokasi, tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Hal ini dapat dilihat dari Tabel 5.5.3 yang dihitung berdasarkan uji beda Games-Howell dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$ .

Tabel 5.5.3 Hasil Uji Beda Kandungan Klorofil Sayuran Antar Lokasi\*

(I) lokasi penanaman	(J) lokasi penanaman	Beda Nilai Tengah (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Wonorejo	Made	0,115	0,438	0,993	-1,182	1,412
	Bangkingan	-0,854	0,359	0,126	-1,893	0,185
	Organik	-0,183	0,273	0,907	-0,965	0,599
Made	Wonorejo	-0,115	0,438	0,993	-1,412	1,182
	Bangkingan	-0,969	0,485	0,232	-2,368	0,429
	Organik	-0,298	0,425	0,894	-1,573	0,976
Bangkingan	Wonorejo	0,854	0,359	0,126	-0,185	1,893
	Made	0,969	0,485	0,232	-0,429	2,368
	Organik	0,671	0,343	0,252	-0,333	1,675
Organik	Wonorejo	0,183	0,273	0,907	-0,599	0,965
	Made	0,298	0,425	0,894	-0,976	1,573
	Bangkingan	-0,671	0,343	0,252	-1,675	0,333

\*Uji Games-Howell dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$

## 5.6 Hasil Pengukuran Kandungan Asam Askorbat (Vitamin C)

Data hasil pengukuran kandungan Asam Askorbat (Vitamin C) selanjutnya dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (Anava), *General Linear Model*. Table 5.6.1 menunjukkan hasil pengukuran kandungan asam askorbat pada tiga jenis sayuran daun di empat lokasi penanaman.

Tabel 5.6.1 Kandungan Asam Askorbat Daun

Jenis Tanaman Sayuran	Lokasi / Asal Penanaman	Kandungan Asam Askorbat ( $\mu\text{g/g}$ )
Bayam	Wonorejo	$2.911 \pm 1.189$
	Made	$1.840 \pm 0.188$
	Bangkingan	$0.909 \pm 0.130$
	Organik	$0.684 \pm 0.084$
Kangkung	Wonorejo	$3.290 \pm 0.586$
	Made	$1.407 \pm 0.375$
	Bangkingan	$1.169 \pm 0.130$
	Organik	$1.126 \pm 0.075$
Sawi	Wonorejo	$4.546 \pm 1.718$
	Made	$1.948 \pm 0.325$
	Bangkingan	$0.865 \pm 0.199$
	Organik	$0.866 \pm 0.199$

Sumber: Data Primer yang Diolah

Kandungan asam askorbat pada Tabel 5.6.1 terlihat tertinggi ada pada tanaman sayuran sawi yang ditanam di lokasi penanaman Kelurahan Wonorejo, yakni sebesar  $4.55 \mu\text{g/g}$ , sedangkan yang terendah adalah kandungan asam askorbat pada sayuran bayam organik, yaitu sebesar  $0.68 \mu\text{g/g}$ . Namun hal ini sebenarnya dengan analisis statistik, berdasarkan uji beda Games-Howell dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$ , tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antar jenis sayuran (Tabel 5.6.2).

Pada Tabel 5.6.3 disajikan hasil uji beda kandungan asam askorbat antar lokasi penanaman. Dari tabel tersebut terlihat bahwa ada perbedaan yang signifikan antar lokasi berdasarkan uji beda Games-Howell dengan taraf signifikan  $\alpha = 0.05$ .

Perbedaan kandungan asam askorbat terjadi pada sayuran di seluruh lokasi penanaman, kecuali antara sayuran organik dengan sayuran asal Lakarsantri.

Tabel 5.6.2 Hasil Uji Beda Kandungan Asam Askorbat Antar Jenis Sayuran

(I) jenis sayuran	(J) jenis sayuran	Beda Nilai		Sig.	Selang Kepercayaan 95%	
		Tengah (I-J)	Std. Error		Batas Bawah	Batas Atas
Bayam	Kangkung	-0.1620	0.41639	0.920	-1.2083	0.8843
	Sawi	-0.4704	0.58794	0.708	-1.9702	1.0294
Kangkung	Bayam	0.1620	0.41639	0.920	-0.8843	1.2083
	Sawi	-0.3084	0.57779	0.856	-1.7877	1.1709
Sawi	Bayam	0.4704	0.58794	0.708	-1.0294	1.9702
	Kangkung	0.3084	0.57779	0.856	-1.1709	1.7877

Sumber: Data Primer yang Diolah

Tabel 5.6.3 Hasil Uji Beda Kandungan Asam Askorbat Antar Lokasi Penanaman

(I) lokasi penanaman	(J) lokasi penanaman	Beda Nilai		Sig.	Selang Kepercayaan 95%	
		Tengah (I-J)	Std. Error		Batas Bawah	Batas Atas
Wonorejo	Made	1.850*	0.454	0.012	0.439	3.263
	Bangkingan	2.601*	0.442	0.001	1.197	4.005
	Organik	2.690*	0.444	0.001	1.286	4.096
Made	Wonorejo	-1.850*	0.454	0.012	-3.263	-0.439
	Bangkingan	0.750*	0.137	0.001	0.343	1.157
	Organik	0.839*	0.142	0.000	0.424	1.256
Bangkingan	Wonorejo	-2.601*	0.442	0.001	-4.005	-1.197
	Made	-0.750*	0.137	0.001	-1.158	-0.343
	Organik	0.089	0.099	0.803	-0.195	0.374
Organik	Wonorejo	-2.690*	0.444	0.001	-4.096	-1.285
	Made	-0.839*	0.142	0.000	-1.256	-0.424
	Bangkingan	-0.089	0.099	0.803	-0.373	0.195

Sumber: Data Primer yang Diolah

\*. *The mean difference is significant at the 0,05 level.*

## 5.7 Hasil Pengukuran Kandungan Karotenoid

Pengukuran kandungan karotenoid dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometri, dengan perhitungan berdasarkan rumus oleh Harborne (1987). Data hasil pengukuran kandungan karotenoid selanjutnya dianalisis secara statistik dengan analisis ragam (Anava), *General Linear Model*. Tabel 5.7.1 menunjukkan hasil pengukuran kandungan karotenoid pada tiga jenis sayuran daun di empat lokasi penanaman.

Tabel 5.7.1 Kandungan Karotenoid Daun

Jenis Sayuran	Lokasi / Asal Penanaman	Kandungan Karotenoid ( $\mu\text{mol/L}$ )
Bayam	Wonorejo	111.91 $\pm$ 10.42
	Made	303.32 $\pm$ 1.16
	Bangkingan	375.33 $\pm$ 7.75
	Organik	205.31 $\pm$ 2.11
	Total	248.97 $\pm$ 10.91
Kangkung	Wonorejo	223.65 $\pm$ 7.34
	Made	141.60 $\pm$ 0.77
	Bangkingan	197.35 $\pm$ 5.66
	Organik	215.25 $\pm$ 9.11
	Total	194.46 $\pm$ 5.19
Sawi	Wonorejo	144.92 $\pm$ 0.92
	Made	63.15 $\pm$ 0.38
	Bangkingan	295.97 $\pm$ 7.00
	Organik	258.49 $\pm$ 9.53
	Total	190.63 $\pm$ 10.11

Sumber: Data Primer yang Diolah

Dari Tabel 5.7.1 terlihat bahwa kandungan karotenoid sayuran bayam di lokasi penanaman Kelurahan Bangkingan adalah yang tertinggi, sedangkan Sawi di lokasi penanaman Kelurahan Made adalah yang terendah, masing-masing sebesar 375.33  $\mu\text{mol/L}$  dan 83.15  $\mu\text{mol/L}$ .

Tabel 5.7.2 Hasil Uji Beda Kandungan Karotenoid Antar Jenis Sayuran

(I) jenis sayuran	(J) jenis sayuran	Beda Nilai		Sig.	Selang Kepercayaan 95%	
		Tengah (I-J)	Std. Error		Batas Bawah	Batas Atas
Bayam	Kangkung	54.5042	34.89150	0.290	-35.6810	144.6893
	Sawi	58.3336	42.93709	0.379	-49.5728	166.2400
Kangkung	Bayam	-54.5042	34.89150	0.290	-144.6893	35.6810
	Sawi	3.8294	32.78654	0.993	-80.5536	88.2124
Sawi	Bayam	-58.3336	42.93709	0.379	-166.2400	49.5728
	Kangkung	-3.8294	32.78654	0.993	-88.2124	80.5536

Sumber: Data Primer yang Diolah

Dari hasil uji beda kandungan karotenoid antar tanaman sayuran, seperti terlihat pada Tabel 5.7.2, diketahui bahwa tidak ada perbedaan nyata antara sayuran bayam, kangkung dan sawi. Perbedaan nyata terlihat pada kandungan karotenoid sayuran antar lokasi penanaman, yaitu antara sayuran di lokasi Kelurahan Wonorejo dengan kandungan karotenoid sayuran di lokasi Lakarsantri (Tabel 5.7.3).

Tabel 5.7.3 Hasil Uji Beda Kandungan Karotenoid Antar Lokasi Penanaman

(I) lokasi penanaman	(J) lokasi penanaman	Beda Nilai Tengah (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Wonorejo	Made	-9.195	40.984	0.996	-129.591	111.201
	Bangkingan	-129.391*	38.525	0.022	-241.792	-16.989
	Organik	-66.189	22.392	0.056	-134.007	1.628
Made	Wonorejo	9.195	40.984	0.996	-111.201	129.591
	Bangkingan	-120.196	48.00	0.098	-257.640	17.248
	Organik	-56.994	36.351	0.441	-170.702	56.713
Bangkingan	Wonorejo	129.391*	38.525	0.022	16.989	241.792
	Made	120.196	48.002	0.098	-17.248	257.640
	Organik	63.201	33.554	0.299	-41.358	167.7619

Organik	Wonorejo	66.189	22.392	0.056	-1.628	134.0079
	Made	56.994	36.351	0.441	-56.713	170.7027
	Bangkingan	-63.201	33.554	0.299	-167.761	41.3588

Sumber: Data Primer yang Diolah

\*. *The mean difference is significant at the 0.05 level.*

### 5.8 Hubungan Antara Lokasi Penanaman dengan Kandungan Zat Gizi Sayuran

Hubungan antara lokasi penanaman dengan kandungan klorofil, asam askorbat (Vitamin C) dan karotenoid, dianalisis dengan korelasi Pearson. Tabel 5.8.1 menunjukkan hasil analisis korelasi antara lokasi penanaman dengan kandungan zat gizi sayuran.

Tabel 5.8.1 Korelasi Antara Jenis Sayuran, lokasi penanaman dan kandungan zat gizi

		jenis				
		tanaman	lokasi	as	klo	kar
		sayuran	penanaman			
jenis tanaman sayuran	Pearson Correlation	1	.000	.152	-.455**	-.262
	Sig. (2-tailed)		1.000	.377	.005	.123
lokasi penanaman	Pearson Correlation	.000	1	-.779**	.195	.391*
	Sig. (2-tailed)	1.000		.000	.255	.018
As. Ascorbat	Pearson Correlation	.152	-.779**	1	-.177	-.357*
	Sig. (2-tailed)	.377	.000		.301	.033
klorofil	Pearson Correlation	-.455**	.195	-.177	1	.861**
	Sig. (2-tailed)	.005	.255	.301		.000
karotenoid	Pearson Correlation	-.262	.391*	-.357*	.861**	1
	Sig. (2-tailed)	.123	.018	.033	.000	

		jenis				
		tanaman	lokasi			
		sayuran	penanaman	as	klo	kar
jenis tanaman sayuran	Pearson Correlation	1	.000	.152	-.455**	-.262
	Sig. (2-tailed)		1.000	.377	.005	.123
lokasi penanaman	Pearson Correlation	.000	1	-.779**	.195	.391*
	Sig. (2-tailed)	1.000		.000	.255	.018
As. Ascorbat	Pearson Correlation	.152	-.779**	1	-.177	-.357*
	Sig. (2-tailed)	.377	.000		.301	.033
klorofil	Pearson Correlation	-.455**	.195	-.177	1	.861**
	Sig. (2-tailed)	.005	.255	.301		.000
karotenoid	Pearson Correlation	-.262	.391*	-.357*	.861**	1
	Sig. (2-tailed)	.123	.018	.033	.000	

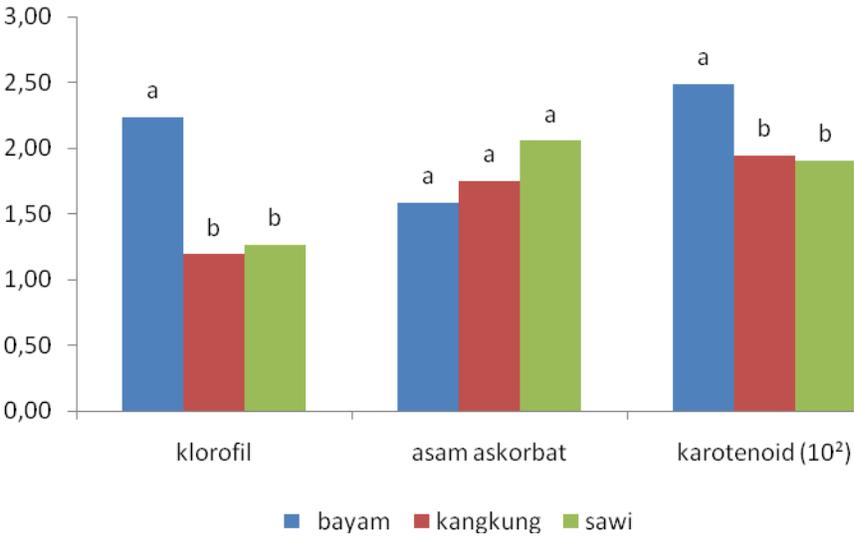
\*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Dari Tabel 5.8.1 terlihat bahwa ada korelasi signifikan antara jenis sayuran dengan kandungan klorofil. Sedangkan lokasi penanaman berkorelasi dengan kandungan asam askorbat dan karotenoid. Selain itu, dari tabel tersebut juga terlihat ada korelasi signifikan antara kandungan klorofil dengan kandungan karotenoid, dan antara kandungan karotenoid dengan kandungan asam askorbat (Vitamin C).

Kandungan klorofil, di dalam sayuran daun merupakan salah satu kriteria penting untuk menentukan kandungan zat gizi sayuran daun. Kandungan klorofil pada ketiga sayuran dalam penelitian ini berkisar antara 0.3 mg/g hingga 3 mg/g berat

segar daun sayuran. Kandungan klorofil pada sayuran bayam secara signifikan berdasar uji Tukey HSD, lebih tinggi dari sayuran kangkung dan sawi. Demikian juga kandungan karotenoid, bahwa yang tertinggi adalah pada bayam. Daun bayam berwarna hijau, sejak dahulu juga diyakini mengandung banyak klorofil. Klorofil diketahui berperan sebagai antioksidan bagi tubuh.



Gambar 1. Grafik Kandungan klorofil, asam askorbat dan karotenoid

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Kandungan klorofil paling tinggi terdapat pada sayuran bayam yang ditanam di lokasi periurban Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri, yaitu sebesar 3.046 mg/g. Sedangkan kandungan klorofil terendah terdapat pada sayuran sawi yang ditanam di lokasi periurban Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep, yaitu sebesar 0.383 mg/g.
2. Kandungan klorofil sayuran bayam berbeda nyata dengan kandungan klorofil sayuran kangkung dan sawi. Sedangkan kandungan klorofil sayuran kangkung dan sawi tidak berbeda nyata.
3. Kandungan karotenoid paling tinggi terdapat pada sayuran bayam di lokasi periurban Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri, yaitu sebesar 375.33  $\mu\text{mol/L}$ . Sedangkan kandungan karotenoid terendah terdapat pada sayuran sawi di lokasi periurban Kelurahan Made Kecamatan Sambikerep, yaitu sebesar 83.15  $\mu\text{mol/L}$ .
4. Tidak ada perbedaan yang nyata untuk kandungan karotenoid antara sayuran kangkung, bayam, dan sawi. Sedangkan kandungan karotenoid sayuran antar lokasi penanaman, yaitu antara sayuran di lokasi periurban Kelurahan Wonorejo berbeda nyata dengan kandungan karotenoid sayuran di lokasi periurban Kelurahan Bangkingan.
5. Kandungan Vitamin C (asam ascorbat) tertinggi terdapat pada tanaman sayuran sawi di lokasi periurban Kelurahan Wonorejo Kecamatan Rungkut, yaitu sebesar 4.55  $\mu\text{g/g}$ . Sedangkan kandungan Vitamin C terendah pada sayuran bayam organik, yaitu sebesar 0.68  $\mu\text{g/g}$ .
6. Terdapat perbedaan yang signifikan pada kandungan vitamin C (asam ascorbat) antar lokasi periurban, kecuali antara sayuran organik dengan sayuran di lokasi Kelurahan Bangkingan Kecamatan Lakarsantri.

7. Terdapat korelasi yang signifikan antara jenis sayuran dengan kandungan klorofil. Sedangkan lokasi penanaman berkorelasi dengan kandungan vitamin C (asam ascorbat) dan karotenoid.
8. Kandungan klorofil berkorelasi signifikan dengan kandungan karotenoid, dan kandungan karotenoid juga berkorelasi signifikan dengan kandungan vitamin C.

## **6.2 Saran**

1. Pemkot Surabaya perlu menambah kawasan periurban selain di tiga kelurahan yang telah dicanangkan sebagai *urban farming* untuk sentra tanaman hortikultura terutama sayuran hijau.
2. Perlu dilakukan penyuluhan pada para petani periurban dalam budidaya sayuran terutama dalam peningkatan kualitas produk dan pemanfaatan kompos sebagai pupuk organik serta pemberantasan hama dan penyakit yang ramah lingkungan, sehingga didapatkan produk pertanian periurban yang berkualitas dan aman untuk dikonsumsi.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang penyerapan logam berat terutama Fe, Pb, Cd, dan Cu pada tanaman sayuran periurban akibat penggunaan pupuk berlebihan dan polusi udara.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adiyoga W, Dimiyati A, Soetiarso TA, Ameriana M. Suherman R., 2004. *Persepsi Publik terhadap Keberadaan Pertanian Urban di Jakarta dan Bandung*. *J.Hort.* 14(2):134-149.
- Delbari AS, Kulkarni DK., 2013. Determination of Heavy Metal Pollution in Vegetables Grown Along The Roadside in Tehran – Iran. *Annals of Biological Research*, 4 (2): 224-233. Available on <Http://scholarsresearchlibrary.com/archive.html>
- Ginting SW., 2010. Transformasi Spasial dan Diversifikasi Ekonomi pada Wilayah Peri-Urban di Indonesia. *Jurnal Arsitektur dan Perkotaan “KORIDOR”* 1(1): 60-64
- Harborne JB., 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Diterjemahkan oleh Dr. Kosasih Padmawinata dan Dr. Iwang Soediro. Bandung: Penerbit ITB.
- Harsojo, Chairul SM., 2011. Kandungan mikroba patogen, residu insektisida organofosfat, dan logam berat dalam sayuran. *Ecolab* 5(2): 89-96.
- Hendry GAF, Grime JP., 1993. *Methods on Comparative Plant Ecology, A Laboratory Manual*. London : Chapman and Hall.. 272 pp
- Husodo S., 2005. Sikap Petani Terhadap Aktivitas Sektor Usahatani di Kawasan Peri Urban Yogyakarta. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 1 (1):33-49.
- Isdiayanti, 2008. *Analisis Usahatani Sayuran Organik di Perusahaan Matahari Farm* (Skripsi). Bogor: Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Joshi PC, Swami A., 2009. Air pollution induced changes in the photosynthetic pigments of selected plant species. *J. Environ. Biol.* 30(2), 295-298.
- Kurniawan M, Izzati M, Nurchayati Y., 2010. Kandungan Klorofil, Karotenoid, dan Vitamin C pada Beberapa Spesies Tumbuhan Akuatik. *Buletin Anatomi dan Fisiologi* XVIII (1):28-40.
- Mahfud MC, Sumarno, 1997. Paket Teknologi Komoditas Sayuran di Daerah Perkotaan. Apresiasi Teknologi Pertanian Perkotaan, 18 Oktober 1997 di IPPTP Denpasar 1-11.

- Mahfud MC, Rachmawati D, Suryadi A, Sarwono, Istuti W, Jumadi, Sariati, Siswanto D., 2009. Pengkajian Teknik Budidaya Beberapa Tanaman Sayuran Secara Organik di Wilayah Sekitar Perkotaan. Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. BPTP Karangploso, Malang, 8-9 Agustus 2000.
- Manuhutu M, Bernard TW., 2005. *Bertanam Sayuran Organik Bersama Melly Manuhutu*. Jakarta: PT. Agromedia Pustaka.
- Muhlisin, 2009. Daerah Periurban. *Jurnal Dinamika Periurban* 1:2-4.
- Munarso, J., Suismono, Murtiningsih, Misgyarta, R.Nurdjannah, Widaningrum, M. Hadipernata, L.Sukarno, Danuarsa, Wahyudiono, 2005. Identifikasi Kontaminan dan Perbaikan Mutu Sayuran. Laporan Akhir Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Jakarta: Departemen Pertanian.
- Nasoetion AH, Karyadi D., 1987. *Vitamin*. Jakarta: PT. Gramedia.
- Nasution NA., 2009. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Permintaan Rumah Tangga Terhadap Sayuran Organik di Kota Bogor, Jawa Barat. (Skripsi) Departemen Agribisnis, Fakultas Ekonomi dan Manajemen, Institut Pertanian Bogor.
- Nazir, Moh, 2003. *Metode Penelitian*. Jakarta: PT. Ghalia Indonesia.
- Nurdin, Clara M, Kusharto, Tanziha I, Januwati M., 2009. Kandungan Klorofil Berbagai Jenis Daun Tanaman dan Cu-Turunan Klorofil serta Karakteristik Fisiko-Kimianya. *Jurnal Gizi dan Pangan*, 4(1): 13 – 19.
- Olivares, E. 2003. The Effect of Lead on Phytochemistry of *Tithonia Diversifolia*: Exposed to Roadside Automotive Pollution or Grown In Pots of Pb Supplemented Soil. *Brazilian Journal Plant Physiology* 15(3): 149-158.
- Prangdimurti E., 2007. Kapasitas Antioksidan dan Daya Hipokolesterolemik Ekstrak Daun Suji (*Pleomele angustifolia* N.E. Brown). Disertasi Doktoral Sekolah Pascasarjana, IPB, Bogor.
- Purwanto SA., 2010. Bertani di Kota, Berumah di Desa: Studi Kasus Pertanian Kota di Jakarta Timur. Disertasi. Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik. Program Studi Pascasarjana Departemen Antropologi. Universitas Indonesia. Jakarta.
- Riyono, 2008. Ekstrak Klorofil. *Warta Oceanografi* XII (4):8-12.

- Sharma ARK, Agrawal AM, Marshall BFM. 2009. Heavy Metals in Vegetables Collected from Production and Market Sites of A Tropical Urban Area of India. *Food and Chemical Toxicology* 47:583-591.
- Sarwono, Yuniarti, Soleh M, Wahyunindyawati, Budijono AI, Subandi, 2000. Pengkajian Rakitan Teknologi Pertanian Organik Sayuran Daerah Peri Urban. Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. BPTP Karangploso, Malang, 8-9 Agustus 2000. Hal. 454-462
- Setiari N, Nurchayati Y., 2009. Eksplorasi Kandungan Klorofil pada beberapa Sayuran Hijau sebagai Alternatif Bahan Dasar *Food Supplement*. *BIOMA* 11 (1): 6-10
- Smirnoff, N., 1996. The Function and Metabolism of Ascorbic Acid in Plants. *Annals of Botany* 78: 661-669.
- Sudarmadji, C., 1989. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Penerbit Liberty.
- Suryadi A, Hardini D, Subagio H, Nusantoro B., 2000. Pengkajian Skala Usahatani Komoditas Sayuran Di Wilayah Sekitar Perkotaan (Kasus di Kabupaten Sidoarjo). Prosiding Seminar Hasil Penelitian/Pengkajian Teknologi Pertanian Mendukung Ketahanan Pangan Berwawasan Agribisnis. BPTP Karangploso, Malang, 8-9 Agustus 2000.
- Suryaningsih E., 2008. Pengendalian Penyakit Sayuran yang Ditanam dengan Sistem Budidaya Mosaik pada Pertanian Periurban. *J. Horl.* 18(2):200-211.
- Tugiman, Kusmita L, Rondonuwu F, Limantara L., 2007. Kandungan dan Aktivitas Pigmen Utama Ekstrak Kasar Sayuran Lokal. Prosiding Seminar Nasional Back to Nature dengan Pigmen Alami. Salatiga 24 Agustus 2007.
- Umar, S., 1994. Pengaruh Limbah Pabrik Tahu terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Klorofil Tanaman Bayam Cabut (*Amaranthus tricolor*, L.). Penelitian Tanaman Obat di Beberapa Perguruan Tinggi Indonesia, Kumpulan Abstrak, Jilid 9, No. 32. Jakarta: Departemen Kesehatan RI
- Widaningrum, Miskiyah, Suismono, 2007. Bahaya Kontaminasi Logam Berat dalam Sayuran dan Alternatif Pencegahan Cemarannya. *Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian* 3 (16-27).

- Widowati, H. 2011. Pengaruh Logam Berat Cd, Pb Terhadap Perubahan Warna Batang dan Daun Sayuran. *El-Hayah* 1(4): 167-173.
- Winarti C, Miskiyah, 2010. Status Kontaminan pada Sayuran dan Upaya Pengendaliannya di Indonesia. *Pengembangan Inovasi Pertanian* 3(3): 227-237.
- Wirakusumah ES, 1998. *Perencanaan Menu Anemia Gizi Besi*. Jakarta: Trubus Agriwidya.

## Lampiran 1. Surat Tugas Melaksanakan Penelitian



UNIVERSITAS TERBUKA

### KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS TERBUKA

Jalan Cabe Raya, Pondok Cabe - Pamulang, Tangerang Selatan 15418

Telepon : 021-7490941 (Hunting)

Faksimile : 021-7490147 (Bagian Umum), 021-7434290 (Sekretaris Rektor)

Laman : www.ut.ac.id

#### SURAT TUGAS MELAKSANAKAN PENELITIAN UNIVERSITAS TERBUKA

Nomor : 10259/UN/31/P6/2013

Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat menugaskan :

Nama : Dwi Iriyani, Ir., M.Pd.  
Posisi : Ketua Penelitian  
Anggota : Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si  
Anggota Administrasi : -  
Fakultas/UPBJJ/P.Studi : FMIPA / UPBJJ-UT Surabaya / Agribisnis

untuk melakukan penelitian dengan judul :

Determinasi Perubahan Kandungan Vitamin C, Klorofil Dan Karotenoid Beberapa Jenis Sayuran Daun Pada Pertanian Periurban Di Kota Surabaya

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Sanggup Melaksanakan Penelitian Universitas Terbuka Tahun 2013 dengan judul diatas sampai selesai dengan biaya sebesar 14,000,000,- (Empat belas juta). Biaya akan diberikan bertahap: tahap pertama sebesar 70%, diberikan setelah peneliti menandatangani Surat Tugas dan siap mengumpulkan data; tahap kedua sebesar 30% diberikan setelah peneliti menyelesaikan penelitian, melakukan seminar, menyerahkan laporan akhir artikel jurnal layak terbit ke LPPM dalam bentuk hardcopy dan softcopy; Artikel layak terbit disertai surat keterangan dari editor jurnal yang dituju untuk jurnal luar UT
2. Sanggup melaksanakan penelitian sesuai dengan jadwal dan menyelesaikan penelitian tersebut tepat waktu. Penyerahan draft laporan penelitian dan artikel jurnal paling lambat 30 November 2013, sedangkan penyerahan laporan final dan artikel jurnal sebelum 15 Desember 2013;
3. Peneliti harus menjamin bahwa penelitiannya merupakan hasil pemikiran sendiri, bukan plagiat, dan belum pernah dibiayai melalui PNBPN ataupun Rupiah Murni (RM);
4. Peneliti dapat berkonsultasi dengan penelaah/pembimbing selama penelitian berlangsung mengenai proses penelitian, laporan, dan artikel jurnal;
5. Apabila sampai dengan tanggal 15 Desember 2013, peneliti tidak dapat menyerahkan laporan final dan artikel jurnal, peneliti harus mengembalikan seluruh dana yang sudah diterima ke Kas Negara.

Pemberi Tugas  
Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian  
kepada Masyarakat



Dra. Dewi Ajati Padmo Putri, MA, Ph.D  
NIP. 196107241987012001

Tangerang Selatan, 13-Mei-2013  
Pelaksana Tugas



Dwi Iriyani, Ir., M.Pd.  
NIP. 196203241988032001

## Lampiran 2. Susunan Organisasi Tim Peneliti dan Pembagian Tugas

No	Nama / NIDN	Instansi Asal	Bidang Ilmu	Alokasi Waktu (jam/minggu)	Uraian Tugas
1	Ir. Dwi Iriyani / 0024036204	Universitas Terbuka	Pertanian (Agronomi)	<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ketua Peneliti</li> <li>- Penanggung Jawab Penelitian</li> <li>- Penanggung Jawab Pengambilan Sampel</li> <li>- Penanggung Jawab Analisis Biokimia</li> <li>- Penanggung Jawab Analisis Statistik</li> <li>- Penanggung Jawab Penyusunan Laporan dan Artikel Publikasi</li> </ul>
2	Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si / 9907009471	Universitas Pembangunan Nasional (UPN) Jatim	Pertanian (Agronomi)	<b>7</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Anggota Peneliti</li> <li>- Melakukan analisis biokimia di laboratorium</li> <li>- Mengumpulkan data penelitian</li> <li>- Membantu analisis data statistik</li> <li>- Membantu penyusunan laporan dan artikel publikasi</li> </ul>

### Lampiran 3. Biodata ketua dan anggota

#### A. Identitas Diri Ketua Peneliti

1. Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Dwi Iriyani, M.Pd
2. Jenis Kelamin	Perempuan
3. Jabatan Fungsional	Lektor
4. NIP.	19620324 198803 2 001
5. NIDN	0024036204
6. Tempat dan Tanggal lahir	Surakarta, 24 Maret 1962
7. E-mail	dwiiiriyani@ut.ac.id
8. Nomor Telepon/HP	(031) 787 4489, Hp. 081330139797
9. Alamat Kantor	Kampus C Unair – Mulyorejo Surabaya
10. Nomor Telepon/Fax	031-5961861/031-5961860
11. Lulusan yang Telah dihasilkan	S1 = - orang      S2 = - orang
12. Mata Kuliah yang diampu	1. Pendidikan Orang Dewasa
	2. Dasar-Dasar Budidaya Tanaman
	3. Budidaya Tanaman Pangan Utama

#### B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan	S-1	S-2	S3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Gadjah Mada Yogyakarta	Universitas Negeri Surabaya	
Bidang Ilmu	Budidaya Pertanian	Manajemen Pendidikan	
Tahun masuk-lulus	1981 -1986	2004 – 2007	
Judul Skripsi/Thesis	Iradiasi Sinar Gamma (Co-60) pada Biji Kedelai Varietas Wilis ( <i>Glycine max</i> (L) Merr.) Dalam Usaha Mendapatkan Ketahanan terhadap Penyakit Karat ( <i>Phakopsora pachyrhizi</i> Sydow)	Evaluasi Proses Pengambilan Keputusan Partisipatif Dalam Organisasi Sekolah	
Nama Pembimbing/Promotor	1. Dr. Ir. Sutarso, M.Sc. 2. Ir. Soedarmadji, M.Sc.	1. Prof.Dr. Made Pidarta 2. Dr. Yatim Riyanto, M.Pd	

### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)
1	2008	Implementasi <i>Total Quality Management</i> Dalam Sistem Layanan Akademik Di UPBJJ-UT Surabaya <b>(Ketua Peneliti)</b>	LPPM UT	20.000.000,-
2	2009	Pengaruh Frekuensi Dan Dosis Pupuk Kandang Cair Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) <b>(Ketua Peneliti)</b>	Mandiri	12.500.000,-
3	2010	Respon Kultivar Pisang ( <i>Musa paradisiaca</i> ) Asal Kultur Jaringan Terhadap Lemas Tanah	Mandiri	12.500.000,-
4	2010	Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Jumlah Peserta Sistem Ujian <i>Online</i> Di UPBJJ-UT Surabaya <b>(Ketua Peneliti)</b>	LPPM UT	20.000.000,-
5	2011	Respon Pertumbuhan Awal Beberapa Hibrida Bibit Kakao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) Terhadap Berbagai Tingkat Kemasaman Tanah <b>(Ketua Peneliti)</b>	Mandiri	10.000.000,-
6	2011	Laju Penumpukan Feses Burung Walet ( <i>Aerodramus fuciphagus</i> ) Dan Pengaruhnya Pada Perubahan Warna Sarang Walet <b>(Ketua Peneliti)</b>	Mandiri	10.000.000,-
7	2011	Pengembangan Model Pembelajaran Pendidikan Antikorupsi Melalui Media Komik Bagi Siswa Sekolah Dasar Di Kota Surabaya (Anggota Peneliti)	LPPM	20.000.000,-
8	2012	Uji Scott-Knott Sepuluh Genotipe Kedelai ( <i>Glycine max</i> (L.) Merril) Berdasarkan Karakter Agronomi <b>(Ketua Peneliti)</b>	Mandiri	10.000.000,-

### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat dalam 5 Tahun Terakhir

No	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta Rp)

1	2008	Penyuluhan Pada Pedagang Bakso Tentang Bahaya Pemakaian Boraks dan Formalin pada Penthol Bakso	UPBJJ-UT Surabaya	5.000.000,-
2	2009	Penyuluhan Pada Masyarakat tentang Demam Berdarah Dan Cara Pencegahannya	Mandiri	5.000.000,-
3	2010	Penghijauan Dengan Penanaman Pohon Sengon Buto di Kabupaten Gresik	LPPM UT	15.000.000,-
4	2011	Peningkatan Keterampilan Pengolahan Ikan Menjadi Pangan Kemasan Yang Awet Dan Bernilai Jual Tinggi Bagi Kelompok Belajar Sumber Ilmu di Desa Jiken Kabupaten Sidoarjo, Provinsi Jawa Timur	LPPM UT	10.000.000,-
5	2012	Peningkatan Mutu dan Produksi Sirup Markisa Khas Surabaya Melalui Pelatihan Hygiene dan Penerapan Alat Tepat Guna Bagi Kelompok Tani Agro Madina di Kampung Markisa Kelurahan Kejawan Putih Tambak, Kecamatan Mulyorejo, Kota Surabaya	LPMM UT	10.000.000,-

#### E. Publikasi Artikel Ilmiah Dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No	Judul Artikel Ilmiah	Volume	Nama Jurnal
1	Evaluasi Proses Pengambilan Keputusan Partisipatif dalam Organisasi Sekolah	Vol.05 No.02, November 2007	Jurnal Pendidikan WACANA
2	Implementasi <i>Total Quality Management</i> dalam Sistem Layanan Akademik di UPBJJ-UT Surabaya	Vol. 05 No. 02, November 2008	Jurnal Pembinaan Dan Pengembangan Pendidikan INOVASI
3	Evaluasi Penyelenggaraan Sistem Ujian Online di UPBJJ-UT Surabaya	Vol.11 No.2, September 2010	Jurnal Pendidikan Terbuka Dan Jarak Jauh
4	Pengaruh Laju Penumpukan Dan Kelembaban Feses Burung Walet ( <i>Aerodramus fuciphagus</i> ) Pada Perubahan Warna Sarang Walet	Vol. 13 No. 1 Maret 2012	Jurnal Matematika, Sains, dan Teknologi

**F. Pemakalah Seminar Ilmiah (Oral Presentation) dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1	Temu Ilmiah Nasional Guru I	Peningkatan Keterampilan Dasar Mengajar Guru Melalui Pengembangan Supervisi Klinis	Agustus 2009 UTCC-Tangerang Selatan
2	Seminar Akademik	Evaluasi Pelaksanaan Ujian Berbasis Komputer Program Studi Non-Pendidikan Dasar Masa Ujian 2009.2 Di UPBJJ-UT Surabaya	LPPM-UNAIR , Surabaya 23 Desember 2009
3	Seminar Nasional	Membangun Karakter Anak Sejak Dari Rumah	Auditorium- UNAIR, Surabaya 25 Oktober 2010
4	Seminar Nasional Kinestetik dan Inovasi Pembelajaran "Cerdas Kinestetik Membentuk Insan Cerdas Komprehensif dan Kompetitif"	Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Kepenasaran Intelektual Peserta Didik	Surabaya, 2011

**G. Karya Buku dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul Buku	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit

**H. Perolehan HKI Dalam 5 – 10 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema HKI	Tahun	Jenis	Nomor P/ID

**I. Pengalaman Merumuskan Kebijakan Publik /Rekayasa Sosial Lainnya dalam 5 Tahun Terakhir**

No	Judul/Tema/Jenis Rekayasa Sosial Lainnya yang Telah Diterapkan	Tahun	Tempat Penerapan	Respon Masyarakat

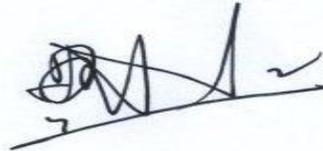
**J. Penghargaan dalam 10 Tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)**

No	Nama Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila dikemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima sanksi.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dosen Pemula

Surabaya, 03 Desember 2013  
Pengusul,



Ir. Dwi Iriyani, M.Pd

### A. Identitas Diri Anggota Peneliti

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si.
2.	Jabatan Fungsional	Lektor Kepala
3.	Jabatan Struktural	Dosen
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	NIP. 196103201992102001
5.	NIDN	NIDN. 9907009471
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Temanggung, 20 Maret 1961
7.	Alamat Rumah	Jl. Gunung Anyar Tambak Utara I/1 Surabaya
8.	Nomor Telepon/Faks/ HP	085852393047
9.	Alamat Kantor	JL. Raya Rungkut Madya, Surabaya
10.	Nomor Telepon/Faks	031-8793653 031-8791829
11.	Alamat e-mail	pangesti_nug@yahoo.com
12.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1= 10 orang; S-2= 0 Orang; S-3= 0 Orang
13.	Mata Kuliah yg Diampu	1. Tanaman Lanskap
		2. Pengantar Arsitektur Lanskap
		3. Studio Lanskap
		4. Dasar Bioteknologi

### B. Riwayat Pendidikan

	S1	S2	S3
Nama Perguruan Tinggi	IPB Bogor	IPB Bogor	UNAIR
Bidang Ilmu	Agronomi	Arsitektur lanskap	MIPA - Biologi
Tahun Masuk - Lulus	1980 - 1984	2002 - 2005	2007 - 2012
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Pengaruh Mixtalol terhadap Pertumbuhan dan Kualitas Bawang Merah	Faktor Fisiologis Tanaman yang Menentukan Serapan Polutan	APTI dan Glutathione Sebagai Indikator Toleransi Tanaman Puring ( <i>Codiaeum</i>

		Gas NO <sub>2</sub> dan Nilai Visual Jalur Hijau Jalan Kota Surabaya	<i>variegatum</i> L.) Terhadap Bahan Pencemar Udara Sulfur Dioksida
Nama Pembimbing/Promotor	Prof.Dr.Soleh Solahuddin, M.Agr.	Dr.Ir.Nizar Nasrullah, M.Agr. Prof. Ir. Elsje L. Sisworo, MS.	Prof.Dr.Sugijanto, MS. Apt. Dr.Hery Purnobasuki, MSi.

### C. Pengalaman Penelitian Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber	Jml (Juta Rp)
1.	2007	Retan Semak Hias Elemen Lanskap Jalan Terhadap Pencemaran Udara di Perkotaan ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Penelitian Dosen Muda DIKTI Th.2007	10.0
2.	2008	Kajian Potensi Serapan Tanaman Lanskap Perkotaan Terhadap Hujan Asam Buatan Bertanda Isotop <sup>35</sup> S Menuju Penataan Lanskap Berbasis Fitoremediasi ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Penelitian Hibah Bersaing Th. I / 2008	45.0
3.	2009	Potensi Fitoremediasi Tanaman Lanskap Kawasan Industri Berdasar Penetapan Indeks Toleransi Polusi Udara. ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Penelitian Hibah Doktor Th. 2009	40.0
4.	2009	Kajian Potensi Serapan Tanaman Lanskap Perkotaan Terhadap Hujan Asam Buatan Bertanda Isotop <sup>35</sup> S Menuju Penataan Lanskap Berbasis Fitoremediasi ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Penelitian Hibah Bersaing Th. II / 2009	39.4
5.	2010	Semak Hias Elemen Lanskap Perkotaan Sebagai Fitoindikator	Penelitian Hibah	28.7

		Pencemaran Udara Sulfur Dioksida Dalam Kajian <i>Hormesis</i> ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Bersaing Th. I / 2010	
6.	2011	Semak Hias Elemen Lanskap Perkotaan Sebagai Fitoindikator Pencemaran Udara Sulfur Dioksida Dalam Kajian <i>Hormesis</i> ( <i>Ketua Peneliti</i> )	Penelitian Hibah Bersaing Th. II / 2011	30.0
7.	2012	Potensi bakteri Rhizosfer dan Gulma <i>C.gigantea</i> L.) sebagai fitoremediator lahan tercemar lumpur Lapindo. ( <i>Anggota Peneliti</i> )	Penelitian Kreativitas UPN "Veteran" Jatim Th. 2012	12.0

#### D. Pengalaman Pengabdian Kepada Masyarakat Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Tahun	Judul Pengabdian Kepada Masyarakat	Pendanaan	
			Sumber	Jumlah (Juta)
1.	2009	Surabaya Berbunga, Green & Clean 2009 ( <i>Pangesti Nugrahani dan Wanti Mindari</i> )	Unilever	2.0

#### E. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah Dalam Jurnal Dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume / Nomor / Tahun	Nama Jurnal
1.	Studi Potensi Biomonitoring Beberapa Spesies Tanaman Semak Hias terhadap Pencemaran Udara Perkotaan ( <i>Penulis Pertama</i> )	Vol.9 No.2, Februari 2008 Hal.: 115-122	Jurnal Kimia Lingkungan ISSN:1411-1543 Akreditasi No.55/DIKTI/Kep./2005

2.	Indeks Toleransi Polusi Udara (APTI) Tanaman Taman Median Jalan Kota Surabaya <i>(Penulis Pertama)</i>	Vol. 10 No. 2 April 2008 Hal.: 86-92	Jurnal Ilmu Pertanian “MAPETA” ISSN:1411-2817
3.	Ornamental Shrubs as Plant Palettes Elements and Bioindicators Based on APTI in Surabaya City, Indonesia. <i>(First Author)</i>	Vol. 3(2): 2012: 298-302	JEBS ( Journal of Experimental Biology Science) ISSN: 0975-5845

**F. Pengalaman Penyampaian Makalah Secara Oral Pada Pertemuan / Seminar Ilmiah Dalam 5 Tahun Terakhir**

No.	Nama Pertemuan Ilmiah / Seminar	Judul Artikel	Waktu dan Tempat
1.	Green City International Symposium 2009.	Ornamental Shrubs on Streetscape Greening of Surabaya City. <i>(Penulis Pertama)</i>	IPB, Bogor August 10 <sup>th</sup> & 11 <sup>th</sup> , 2009
2.	Seminar Nasional Biodiversitas III	Keanekaragaman Semak Hias dalam Penataan Lanskap Jalan Kota Surabaya <i>(Penulis Pertama)</i>	UNAIR Surabaya, 13 Juli 2010
3	Seminar Nasional Penelitian Hibah Bersaing , DIKTI	Semak Hias Elemen Lanskap Perkotaan Sebagai Fitoindikator Pencemaran Udara Sulfur Dioksida Dalam Kajian <i>Hormesis</i> <i>(Penulis Pertama)</i>	Surabaya, 21 – 22 Juni 2011
4.	International Seminar Natural Resources, Climate Change and Food Security in Developing Countries – ISNAR C2FS, Surabaya.	Tolerance Levels of Ornamental Shrubs to Urban Air Pollution in Surabaya City Based on Air Pollution Tolerance Index (APTI) <i>(First Author)</i>	UPN “Veteran” Jatim, Surabaya, June 27 <sup>th</sup> & 28 <sup>th</sup> , 2011
4.	Seminar Nasional Perhimpunan Hortikultura Indonesia (PERHORTI) 2012	Nusa Indah ( <i>Mussaenda pubescens</i> Ait.F.) sebagai Fitoindikator Bahan Pencemar Udara Sulfur Dioksida <i>(Penulis Pertama)</i>	UPN “Veteran” Jatim, Surabaya 13 – 14 November 2012

### G. Pengalaman Penulisan Buku dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul	Tahun	Jumlah Halaman	Penerbit
1.	Tanaman Lanskap Jalan ISBN 978-602-8915-02-1 ( <i>Pangesti Nugrahani</i> )	2010	70	UPN Press. Surabaya

### H. Penghargaan yang Pernah Diraih dalam 10 tahun Terakhir (dari pemerintah, asosiasi atau institusi lainnya)

No.	Jenis Penghargaan	Institusi Pemberi Penghargaan	Tahun
1.	Penyaji poster terbaik Seminar Hasil Penelitian Hibah Doktor	DP2M Dikti	2010
2.	Penyaji poster terbaik dalam rangka "Research Month 2011".	LPPM UPN "Veteran"	2011

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidak-sesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima risikonya.

Demikian biodata ini saya buat dengan sebenarnya untuk memenuhi salah satu persyaratan dalam pengajuan Penelitian Dosen Pemula.

Surabaya, 03 Desember 2013  
Anggota,

Dr.Ir. Pangesti Nugrahani, MSi.

#### Lampiran 4 Foto-foto Penelitian



Gambar 2 : Pengambilan sampel sayuran dari petani periurban Surabaya



Gambar 3 : Peneliti memasukan sampel sayuran ke dalam termos portable untuk dibawa ke Laboratorium



Gambar 4 : Sampel sayuran dikeluarkan dari termos portable dan dipilah-pilah untuk dianalisis kandungan biokimia (klorofil, karotenoid, Vit C)



Gambar 5: Menyiapkan Bahan Kimia dan peralatan untuk analisis kandungan klorofil, karotenoid, dan Vitamin C dari kangkung, bayam, dan sawi



Gambar 6: Analisis biokimia di Laboratorium Terpadu UPN Jawa Timur

## Lampiran 5 : Daftar Hadir Seminar Hasil Penelitian

### DAFTAR HADIR PESERTA SEMINAR-DISEMINASI HASIL PENELITIAN 2013

Judul Makalah : Determinasi Perubahan Kandungan Vitamin C, Klorofil Dan Karotenoid Beberapa Jenis Sayuran Daun Pada Pertanian Periurban Di Kota Surabaya  
 Jenis Penelitian : Dosen Pemula  
 Peneliti : 1. Ir. Dwi Iriyani, M.Pd  
 Waktu : 2. Dr. Ir. Pangesti Nugrahani, M.Si  
 Tempat : Rabu, 27 November 2013  
 Waktu : Ruang Pertemuan UPBJJ-UT Surabaya

NO	N A M A	NIP	TANDA TANGAN	
1.	Drs. H. Adrawi Zaini, M.Pd.I	19560402 198603 1 002	1.	
2.	Dra. Hj. Sutini, M.Pd	19530601 198203 2 001		2.
3.	Dra. Barokah Widuroyeki, M.Pd	19620726 198603 2 001	3.	
4.	Drs. Suparman, M.Pd	19580707 198303 1 003		4.
5.	Dr. H. Moh. Imam Farisi, M.Pd	19650820 198902 1 001	5.	
6.	Drs. Sugiran, M.Pd	19541212 198003 1 008		6.
7.	Drs. Aly Fauzi AS.	19570903 198101 1 001	7.	
8.	Ir. Dwi Iriyani, M.Pd	19620324 198803 2 001		8.
9.	Dra. Sri Tresnaningsih, M.Pd	19570414 198503 2 002	9.	
10.	Pismia Sylvi, S.Si., M.Si	19691228 199802 2 001		10.
11.	Drs. H.S. Adi Suparto, M.Pd	19551027 198303 1 002	11.	
12.	Drs. H. Abdul Faqih, M.Pd	19560308 198403 1 001		12.
13.	Drs. Pramonoadi, M.Pd	19600202 198903 1 002	13.	
14.	Drs. Dwi Sambada, M.Pd	19621003 198902 1 001		14.
15.	Drs. Sakad, M.Ed	19531026 198303 1 001	15.	
16.	Drs. H. Achmad Zainullah, M.Pd	19530127 198103 1 001		16.
17.	Drs. H. Sodik Anshori, M.Pd	19560726 198401 1 001	17.	
18.	Hana Norhamida, SE., Ak., M.Si	19750826 200003 2 001		18.
19.	Dra. Titik Setyowati, M.Pd	19570831 198303 2 001	19.	
20.	Dra. Mamik Sumarmi, M.Si	19520228 197603 2 002		20.
21.	Dra. Wuwuh Asrining S., M.Pd	19600823 198403 2 001	21.	
22.	Drs. Lukiyadi, M.Pd	19560702 198103 1 004		22.
23.	Drs. H. Abdul Malik, M.Pd	19551222 198103 1 004	23.	
24.	Drs. H. Sulistiyono, M.Pd	19651118 198902 1 001		24.
25.	Pardamean Daulay, S.Sos., M.Si	19761014 200604 1 002	25.	
26.	Drs. H. Agus Prasetya	19630805 198903 1 001		26.
27.	Drs. H. Hisham EQ., M.Kes	19530909 198003 1 008	27.	

Kepala UPBJJ-UT Surabaya



Drs. H. Sulistiyono, M.Pd.  
19651118 / 198902 1 001