

**STUDI LIMBAH KERTAS MENJADI MEDIA TANAM
PENGANTI TANAH (MEDIA TANAM KERTAS)**

TUGAS AKHIR

**Karya tulis sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana dari
Universitas Fajar**

Oleh

RISMAYANTI

1320422001



PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS FAJAR

2017

HALAMAN PENGESAHAN

STUDI LIMBAH KERTAS MENJADI MEDIA TANAM
PENGANTI TANAH (MEDIA TANAM KERTAS)

Oleh:

RISMAYANTI

NIM : 1320422001

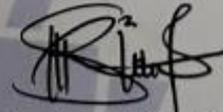
Menyetujui
Tim Pembimbing
Tanggal 23 Agustus 2017

Pembimbing I



Ratna Surya Alwi, Ph.D
(NIDN : 0923037501)

Pembimbing II



A. Sry Iryani, S.T.M.T
(NIDN. 0906128002)

Mengetahui



Prof. Dr. H. Andani Achmad, M.T
(NIDN 090623119870331022)
TEKNIK

Ketua Program Studi



A. Sry Iryani, S.T.M.T
(NIDN 0906128002)

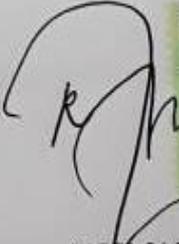
PERNYATAAN ORISINILITAS

Penulis dengan ini menyatakan bahwa Tugas Akhir :

“Pemanfaatan Limbah Kertas Sebagai Media Tanam Pengganti Tanah (Media Tanam Kertas)” adalah karya orisinal saya dan setiap serta seluruh sumber acuan telah ditulis sesuai dengan Panduan Penulisan Ilmiah yang berlaku di Fakultas Teknik Universitas Fajar.

Makassar, 23 Agustus 2017

Yang menyatakan



(RISMAYANTI)

ABSTRAK

Studi Limbah Kertas Sebagai Media Tanam Pengganti Tanah (Media Tanam Kertas), Rismayanti Ridwan. Kertas dipilih sebagai media tanam karena teksturnya yang lembut serta mempunyai daya serap dan daya pegang air yang tinggi sehingga memudahkan penetrasi akar masuk kedalam media. Kertas tidak mengandung unsur hara yang banyak, sehingga perlu dilakukan penambahan pupuk dan digunakan pupuk kandang untuk mencukupkan kebutuhan nutrisi tanaman. Pengamatan pada penelitian ini yaitu membandingkan pertumbuhan tanaman kacang panjang menggunakan media kertas dengan 3 (tiga) macam perbandingan media. Media variasi (1) yaitu perbandingan antara kertas : pupuk kandang : air (5:5:1), media variasi (2) yaitu perbandingan antara kertas : pupuk kandang : air (10:5:1), media variasi (3) yaitu perbandingan antara kertas : pupuk kandang : air (15:5:1). Hasil dari pemanfaatan limbah kertas sebagai media tanam cukup baik, tanaman kacang panjang dapat tumbuh dan menunjukkan pertumbuhan yang signifikan dan bertambah disetiap harinya. Namun, variasi media kertas yang menghasilkan potensi tumbuh yang sangat baik adalah Media variasi I dengan komposisi kertas : pupuk kandang : air (5:5:1). Data yang didapatkan di hari ke-2 yaitu 2 cm ; di hari ke-4 yaitu 5 cm ; di hari ke-6 yaitu 13 cm ; di hari ke-8 yaitu 18 cm ; di hari ke-10 yaitu 23 cm ; di hari ke-12 yaitu 28 cm, merupakan pertumbuhan yang paling baik dibandingkan dengan dua variasi media yang lainnya.

Kata Kunci : Media tanam kertas, Nutrisi tanaman, pH tanaman

ABSTRACT

Study of Waste Paper as a Substitute Land Substitute Media (Media Planting Paper), Rismayanti Ridwan. Paper was selected as a planting medium due to its soft texture, has a high water absorption as well to penetration of root onto the medium. However, paper has not contain many nutrients, therefore it needs to add fertilizer to meet the nutrition of the plants. This research examined the growth of long bean plants using paper media with 3 (three) kinds of media comparison. Media variation (1) is the comparison between the paper: manure: water (5: 5: 1), media variation (2) is the composition between paper: manure: water (10: 5: 1), media variation (3) comparison between paper: manure: water (15: 5: 1). The result of the utilization of paper waste as a good planting medium, long bean plants can grow and show significant growth and increase in every day. The result of paper waste utilization as planting medium is good enough, the yard long bean could grow and indicated a significantly growth and increased for each day. The variation of paper waste that had the best growth was medium variation 1 with paper composition : manure : water (5:5:1). Obtained data at 2nd day was 2 cm, 4th day was 5 cm, 6th day was 13 cm, 8th was 18 cm, 10th day was 23 cm, 12th day was 28 cm, those were the best instead of two medium variations left.

Keywords: Media planting paper, Nutrition plants, plant pH

KATA PENGANTAR

Puji syukur kita panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat limpahan rahmat dan karunia-Nya lah sehingga penulis dapat melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini. Penelitian ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan studi S-1 dan untuk meraih gelar sarjana di jurusan Teknik Kimia Universitas Fajar Makassar.

Penelitian ini berjudul “Studi Limbah Kertas Menjadi Media Tanam Pengganti Tanah (Media Tanam Kertas)”. Penulis menyadari bahwa penyusunan laporan Tugas Akhir ini tidak akan terselesaikan tanpa adanya bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada :

1. Kedua Orangtua penulis, yaitu Ayah dan Ibu yang telah memberikan dukungan moril dan materil sehingga pelaksanaan penelitian dan laporan Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
2. Ibu Sry Iryani, ST.,MT. selaku ketua Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Fajar Makassar, yang telah membantu dan membimbing hingga penelitian ini terselesaikan.
3. Ibu Ratna Surya Alwi, Ph.D. selaku pembimbing I yang telah membantu dan membimbing baik dalam proses penelitian berlangsung maupun dalam penulisan laporan Tugas Akhir.
4. Ibu Sry Iryani, ST.,MT. selaku pembimbing II yang telah membantu dan membimbing baik dalam proses penelitian berlangsung maupun dalam penulisan laporan Tugas Akhir.
5. Bapak/Ibu dosen memberikan materi perkuliahan dan membimbing selama perkuliahan berlangsung dan seluruh staff Universitas Fajar Makassar yang telah membantu dalam segala pengurusan perkuliahan.

6. Bapak Zaenal Aris selaku Manager Quality Control PT. So Good Food Maros, yang telah memberikan kesempatan tempat dan waktu dalam pelaksanaan penelitian di Laboratorium PT. So Good Food Maros.
7. Teman-teman mahasiswa angkatan 2013 Fakultas Teknik Program Studi Teknik Kimia Universitas Fajar Makassar, yang telah membantu penulis dan memberikan dukungan dalam menyusun laporan Tugas Akhir sampai selesai.

Dalam penulisan laporan ini, Penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini baik dalam teknik penyajian materi maupun pembahasan. Demi kesempurnaan penelitian ini, saran dan kritik yang sifatnya membangun sangat penulis harapkan. Semoga karya tulis ini bermanfaat dan dapat memberikan bantuan yang berarti bagi pihak yang membutuhkan.

Makassar, 23 Agustus 2017

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN ORISINILITAS	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMABAR	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
I.1 Latar Belakang.....	1
I.2 Tujuan Penelitian	2
I.3 Rumusan Masalah.....	2
I.4 Batasan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
II.1 Limbah Kertas	3
II.2 Media Tanam.....	5
II.3 Kacang Panjang	11
II.4 Kaporit.....	13

II.5 Pupuk.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
III.1. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
III.2. Alat dan Bahan	19
III.3. Pelaksanaan Penelitian	19
III.3.1 .Persiapan Bahan	19
III.3.2 .Proses Pembuatan Media.....	19
III.3.3 .Aplikasi dan Proses Pengamatan Media Kertas	20
III.4. Metode Pengumpulan Data	21
III.5. Analisis Data	22
III.6. Bagan Alur Penelitian	
III.6.1 .Persiapan Bahan	23
III.6.2 .Proses Pembuatan Media.....	24
III.6.3 .Aplikasi dan Proses Pengamatan Media Kertas	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
IV.1. Data Hasil Pengamatan	26
IV.2. Pembahasan.....	26
BAB V PENUTUP	
V.1. Kesimpulan	30
V.2 Saran..	31
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel II.1. Penggunaan Kertas dari tahun 2000-2004.....	3
Tabel II.2. Penambahan Pertumbuhan Jumlah Daun Bibit <i>Shorea javanica</i> selama 24 MST	17
Tabel III.1. Data Pengamatan Pertumbuhan Tanaman	22
Tabel IV.1. Data Hasil Pengamatan	26

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II.1. Efek pH Terhadap Ketersediaan Hara Tanaman	10
Gambar II.2. Pupuk Kandang.....	15
Gambar II.3. Perbedaan pertumbuhan bibit <i>Shorea javanica</i>	18
Gambar III.1. Bagan Alur Persiapan Bahan	23
Gambar III.2. Bagan Alur Proses Pembuatan Media Kertas	24
Gambar III.3. Bagan Alur Aplikasi dan Proses Pengamatan Media Kertas	25

DAFTAR SINGKATAN

SINGKATAN	Nama	Pemakaian pertama kali pada halaman
pH	<i>potensial Hydrogen</i>	8
KPK	Kapasitas Pertukaran Kation	15

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A - DATA

1. Data Hasil Pengamatan.....	34
2. Grafik Pertumbuhan Tanaman.....	35

LAMPIRAN B - DOKUMENTASI

1..Persiapan Bahan.....	36
2..Proses Pembuatan Media Kertas	37
3..Aplikasi Penggunaan Media Kertas.....	40
4..Proses Pengamatan Media Kertas.....	41

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang Masalah

Sekarang ini banyak sekali kita jumpai kertas-kertas bekas yang tidak dimanfaatkan. Kertas bekas tersebut banyak dibuang begitu saja, sehingga akhirnya menumpuk dan hanya mengotori lingkungan padahal dibalik itu, sebenarnya kertas bekas bisa dimanfaatkan sedemikian rupa sehingga dapat menghasilkan karya yang baik.

Dalam kertas terdapat kandungan zat kimia. Pada kertas yang tidak ada gambar atau bertinta sama sekali, berarti limbahnya hanya mengandung senyawa Klor (Cl) yang biasa digunakan sebagai pemutih. Sebaliknya apabila kertas terdapat gambar atau bertinta, maka selain mengandung Klor (Cl) juga mengandung logam berat sisa residu tinta, misalnya senyawa Perak Nitrat (AgNO_3) atau Merkuri (Hg). Senyawa Klor (Cl) mempunyai banyak manfaat, salah satunya bagi tanaman. Kelangsungan hidup tanaman dapat dipengaruhi oleh senyawa Klor, karena senyawa Klor berperan dalam pembentukan hormon tanaman dan dapat meningkatkan/memperbaiki kualitas dan kuantitas produksi tanaman (Femi Mirza. 2014).

Begitu banyak peluang bisnis yang dihasilkan melalui pemanfaatan limbah kertas. Dengan memberikan pelatihan keterampilan kepada masyarakat tentang pemanfaatan limbah kertas, diharapkan masyarakat dapat mengerti dan mampu menghasilkan kreasi-kreasi baru dengan menggunakan limbah kertas agar limbah kertas yang semula tidak berguna akan dapat bermanfaat dan bernilai jual tinggi, dan pada penelitian kali ini, kami memfokuskan pemanfaatan limbah kertas sebagai media tanam pengganti tanah. Media kertas kami buat karena banyak limbah kertas yang terbuang percuma, oleh karena itu kami berinisiatif untuk memanfaatkan kertas sebagai media tanam pengganti tanah. Selain mudah cara pembuatannya, cara ini juga di nilai sangat efektif untuk jenis tanaman hias dalam ruangan karena tidak menimbulkan debu dan kotor. Keunggulan media kertas diantaranya daya pegang airnya yang tinggi, sehingga tanaman tidak mudah

mengalami kekeringan dan saat melakukan penyiraman tidak ada air kotor yang keluar seperti halnya jika menggunakan media tanah, dan selain itu jika media tanam sudah terlihat kurang bagus dapat didaur ulang lagi menjadi kertas daur ulang dan hasil kertas daur ulang menjadi lebih unik karena terdapat serat-serat dari akar tanaman. Kekurangannya, media kertas miskin unsur hara. Oleh karena itu pemberian pupuk harus lebih diperhatikan (Femi Mirza, 2014).

I.2 Tujuan penelitian

1. Untuk mengetahui bagaimana perbandingan komposisi media kertas yang digunakan.
2. Untuk mengetahui hasil dari pemanfaatan kertas sebagai media tanam yang menunjukkan pertumbuhan paling optimal berdasarkan komposisi yang digunakan.

I.3 Rumusan Masalah

1. Bagaimana perbandingan komposisi antara kertas, pupuk kandang dan air yang digunakan.
2. Perbandingan mana yang menunjukkan pertumbuhan paling optimal.

I.4 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini batasan masalah hanya membahas mengenai pengolahan limbah kertas menjadi media tanam pengganti tanah, yang akan dilakukan dalam pengamatan pertumbuhan tanaman kacang panjang berdasarkan perbandingan komposisi media yang digunakan, yaitu perbandingan antara kertas, pupuk kandang dan air serta menentukan perbandingan komposisi mana yang menunjukkan pertumbuhan paling optimal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Limbah Kertas

1. Pengertian Limbah Kertas

Kertas adalah bahan yang tipis dan rata, yang dihasilkan dengan kompresi serat yang berasal dari pulp. Serat yang digunakan biasanya adalah alami, dan mengandung selulosa dan hemiselulosa. Kertas dikenal sebagai media utama untuk menulis, mencetak serta melukis dan banyak kegunaan lain yang dapat dilakukan dengan kertas misalnya kertas pembersih (tissue) yang digunakan untuk hidangan, kebersihan ataupun toilet. Sampah kertas merupakan material sisa yang tidak diinginkan setelah berakhirnya suatu proses. Sampah kertas masuk dalam golongan sampah “*Non- biodegradable*” dengan sifat “*Recyclable*”, yaitu sampah yang tidak bisa diuraikan oleh proses biologi namun dapat diolah dan digunakan kembali karena memiliki nilai secara ekonomi (Khurriyatul., 2012).

Tabel II.1. Penggunaan kertas dari tahun 2000-2004

Tahun Produksi Tercatat	Kapasitas Produksi	Impor	Ekspor	Konsumsi
2000	9,116,180	6,849,000	212,630	2,837,210
2001	9,904,080	6,951,240	199,840	2,345,135
2002	10,045,580	7,212,970	249,695	2,446,730
2003	10,045,580	7,267,880	206,880	2,160,380
2004	10,045,580	7,679,820	306,970	2,576,640

Sumber: Indonesian Pulp & Paper Association Directory 2005.

2. Pencegahan dan Pengendalian Limbah Kertas

Kita seringkali melihat kertas-kertas yang dibuang secara sia-sia oleh masyarakat yang tidak memiliki kesadaran yang tinggi atas fungsi dari kertas-kertas tersebut yang jika diolah dengan sebaik mungkin akan dapat menimbulkan sesuatu baru yang dapat menguntungkan bagi kita semua. Jika kertas-kertas ini

kita biarkan menumpuk sangat banyak, maka akan menimbulkan dampak buruk, seperti pembakaran kertas yang dapat menimbulkan efek rumah kaca, menipisnya lapisan ozon, menimbulkan bau yang tidak sedap dan lain sebagainya (Khurriyatul, 2012).

Berikut ini adalah beberapa cara untuk menanggulangi dan mencegah menumpuknya limbah kertas :

1. *Recycle* (daur ulang)

Recycle berarti mengolah kembali (daur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat. Di dalam membuat kertas daur ulang, bahan-bahan yang bisa di gunakan ada dua jenis yaitu dari limbah kertas dan tanaman hasil pertanian atau tanaman-tanaman non produktif. Ini merupakan salah satu contoh bahan dari limbah koran yang dapat di olah atau didaur ulang menjadi kertas dengan hasil yang berbeda.

2. *Reduce* (mengurangi)

Reduce berarti mengurangi segala sesuatu yang mengakibatkan sampah. Aktivitas *reduce* dapat dimulai dari hal-hal yang sederhana, baik di rumah, kantor, sekolah dan di manapun anda berada.

3. *Reuse* (gunakan kembali)

Reuse berarti menggunakan kembali sampah yang masih dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya. Misalnya gunakan sisi kertas yang masih kosong untuk menulis, dll.

4. *Replace* (mengganti)

Replace berarti mulai melakukan penggantian barang-barang tidak ramah lingkungan atau barang yang hanya sekali pakai, beralih dengan penggunaan barang-barang ramah lingkungan. Misalnya penggunaan kertas tissue diganti dengan lap kain atau sapu tangan yang bisa digunakan berulang-ulang.

5. *Recovery* (memungut)

Sampah kertas yang menumpuk dan masih bisa dimanfaatkan jangan dibiarkan begitu saja, kita bisa memungut kertas yang sudah tidak dipakai untuk kemudian kita manfaatkan menjadi produk yang mempunyai nilai (Khurriyatul, 2012).

II.2 Media Tanam

1. Pengertian Media Tanam

Media tanam adalah media / bahan yang digunakan sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya tanaman, baik berupa tanah maupun non tanah. Adapun fungsi media tanam, meliputi :

- Tempat tumbuh dan berkembangnya akar tanaman
- Penopang tanaman dan bonggol agar tumbuh secara baik
- Penyedia unsur hara bagi tanaman
- Penyedia air bagi tanaman

Berdasarkan jenis bahan penyusunnya, media tanam dibedakan menjadi bahan organik dan anorganik. Media tanam terbagi menjadi 2 kategori, yaitu :

1) Bahan Organik

Media tanam yang termasuk dalam kategori bahan organik umumnya berasal dari komponen organisme hidup, misalnya bagian dari tanaman seperti daun, batang, bunga, buah atau kulit kayu. Penggunaan bahan organik sebagai media tanam jauh lebih unggul dibandingkan dengan bahan anorganik. Hal itu dikarenakan bahan organik sudah mampu menyediakan unsur-unsur hara bagi tanaman. Selain itu, bahan organik juga memiliki pori-pori makro dan mikro yang hampir seimbang sehingga sirkulasi udara yang dihasilkan cukup baik serta memiliki daya serap air yang tinggi.

2) Bahan Anorganik

Bahan anorganik adalah bahan dengan kandungan unsur mineral tinggi yang berasal dari proses pelapukan batuan induk didalam bumi. Proses pelapukan tersebut diakibatkan oleh berbagai hal, yaitu pelapukan secara fisik, biologi-mekanik dan kimiawi (Suhardiyanto, H.2009).

Sejalan dengan pendapat Nora Augustien dan Hadi Suhardjono, (2016) bahwa media tanam dapat diperbaiki dengan pemberian bahan organik seperti kompos, pupuk kandang dan bahan organik lain. Menurut Nora Augustien dkk, perlakuan media campuran bahan organik cenderung memiliki pertumbuhan yang paling baik dibanding perlakuan tanpa

campuran bahan organik. Hal ini disebabkan oleh adanya perpaduan komposisi tanah dengan berbagai bahan organik memiliki kemampuan dalam menyediakan nutrisi yang lebih baik untuk pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Nora Augustien dan Hadi Suhardjono, 2016).

2. Kertas Sebagai Media Tanam

Limbah kertas merupakan sisa produk yang bernilai ekonomi rendah, menumpuk di tempat sampah atau terbuang di jalanan sehingga hanya menjadi sampah yang mengganggu lingkungan. Oleh karena itu limbah kertas berpotensi untuk dikembangkan agar dapat digunakan dalam kehidupan sehingga menjadi lebih bernilai ekonomis. Salah satu cara yang dapat kita lakukan, yaitu Pemanfaatan Limbah kertas sebagai media tanam pengganti tanah (Femi Mirza, 2014).

a. Jenis-Jenis Kertas

Jenis kertas yang digunakan dalam sistem ini adalah kertas yang murni tidak ada campuran dengan plastik ataupun dengan zat yang berbahaya bagi pertumbuhan tanaman. Sehingga sangat penting untuk memilih jenis kertas yang digunakan, kertas yang baik digunakan justru kertas yang sudah lapuk karena proses penghancuran dan daya serapnya yang tinggi (Suhardiyanto H., 2009).

b. Proses pembuatan media tumbuh kertas

Proses dalam membuat media tumbuh kertas harus memperhatikan kebersihan dari kertas tersebut apakah kertas tersebut memiliki banyak kandungan seperti tinta misalnya, jika hal ini terjadi maka perlu penanganan yang lebih intensif untuk menghilangkan tinta tersebut sehingga tidak menjadi zat yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman tersebut. Cara yang dapat membuang tinta adalah dengan cara menghancurkan kertas tersebut dengan penghalus lalu halusan yang telah menjadi bubur tersebut disaring untuk dipisahkan dengan tintanya, tentunya dalam penghalusan menggunakan campuran air untuk membantu proses penghalusan dan pemisah tinta dengan kertas tersebut. Setelah kertas cukup bersih maka kertas perlu untuk direbus atau dipanaskan, fungsi dari perebusan atau pemanasan tersebut adalah untuk sterilisasi kertas

tersebut dari berbagai jenis mikroba yang mungkin akan mengganggu pertumbuhan bakteri tersebut. Setelah itu kertas ditiriskan (Suhardiyanto H., 2009).

Berikut tahapan dalam memproses Limbah kertas menjadi media tanam :

1. Tahapan Pertama

Dalam kertas terdapat kandungan zat kimia. Pada kertas yang tidak ada gambar atau bertinta sama sekali, berarti limbahnya hanya mengandung senyawa Klor (Cl) yang biasa digunakan pada kertas sebagai pemutih. Sebaliknya apabila pada kertas terdapat gambar atau bertinta maka selain mengandung Klor (Cl) juga mengandung logam berat sisa residu tinta. Misalnya senyawa Perak Nitrat atau Merkuri. Cara pemisahan logam-logam berat dari senyawa Klor (Cl) yaitu dengan cara menghancurkan kertas tersebut dengan penghalus lalu halusan kertas yang telah menjadi bubur tersebut disaring untuk dipisahkan dengan tintanya, tentunya dalam penghalusan menggunakan campuran air untuk membantu proses penghalusan dan pemisah tinta dengan kertas tersebut (Femi Mirza, 2014).

2. Tahapan Kedua

Setelah kertas cukup bersih maka kertas perlu untuk direbus atau dipanaskan, fungsi dari perebusan atau pemanasan tersebut adalah untuk sterilisasi kertas tersebut dari berbagai jenis mikroba yang mungkin akan mengganggu pertumbuhan bakteri tersebut. Setelah itu kertas ditiriskan. Sebaiknya tanaman yang menggunakan media tanam kertas hanya tanaman hias atau tanaman bukan konsumsi karena menghindari sisa zat-zat kimia yang terdapat pada limbah kertas (Femi Mirza, 2014)

3. Tahapan Ketiga

Siapkan media tanam yaitu pot (disarankan pot plastik agar awet dan murah) lalu letakkan limbah kertas ke pot. Letakkan 2-3 benih tanaman atau bibit tanaman di tengah media tanam.

4. Tahapan Keempat

Berikan nutrisi secukupnya dengan karena media tanam kertas tidak tersedia nutrisi sehingga harus dibantu dengan nutrisi tambahan (Femi Mirza, 2014).

3. Pengaruh pH media tanam terhadap tanaman

Mengetahui derajat keasaman media tanam (pH) sangat diperlukan sebelum dan sesudah menanam suatu tanaman. Karena derajat keasaman sangat menentukan ketersediaan nutrisi di dalam media yang akan dipergunakan oleh tanaman. Seringkali kondisi media tanam sesudah ditanam dan telah lama dibudidayakan mengalami kenaikan atau penurunan pH yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman. Umumnya pH yang diperlukan tanaman sekitar 5 – 6,5, dimana baik unsur makro (N, P, K, Ca, Mg, S) dan mikro (Fe, B, Mn, Cu, Zn, Mo) tersedia bagi tanaman. Beberapa tanaman dapat tumbuh dengan baik dengan kondisi pH media tanam yang asam (pH < 5) seperti *Nepenthes*. Bila ditanam disuatu media yang mempunyai nilai pH > 6, maka daun tanaman akan terlihat hijau pucat. Kondisi daun yang seperti ini dikarenakan kekurangan unsur besi (Fe) yang diperlukan dalam pembentukan khlorofil (zat hijau) daun. Kasus yang lain adalah tanaman mengalami kekurangan nutrisi boron (B) pada kondisi media asam (pH < 5). Dimana defisiensi boron berpengaruh di dalam proses menghasilkan polen, pembentukan buah, biji dan pertumbuhan tunas pucuk. Pemupukan yang tidak terkelola dengan baik tentunya akan berdampak terhadap kondisi pH media. Penggunaan pupuk N (Nitrogen) dalam bentuk Ammonium Sulfat ($(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$) atau pupuk ZA secara berlebih di tanah atau media tanam alternatif akan membuat kondisi media menjadi asam. Demikian pula sebaliknya bila terlalu banyak pemupukan yang berasal dari unsur Ca, Mg yang terikat dalam bentuk karbonat (CO_3) akan membuat media menjadi basa, sehingga ada beberapa unsur mikro tidak tersedia bagi tanaman. Maka langkah yang perlu diambil agar tanaman dalam kondisi prima adalah mengelola cara pemupukan yang baik dan benar (tepat waktu pemberian, tepat fase pemberian, tepat konsentrasi) (Omar Ramlee, 2015).

pH (potensial Hydrogen) adalah skala ukuran yang digunakan untuk mengukur aktivitas ion hidrogen (pembentuk asam) dalam tanah atau media tanam. Skala ukuran ini mengekspresikan derajat keasaman atau alkalinitas (basa) dalam bentuk nilai pH, sangat mirip dengan panas dan dingin yang diekspresikan dalam derajat Celcius atau Fahrenheit. Skala suhu Celcius berpusat pada nilai nol

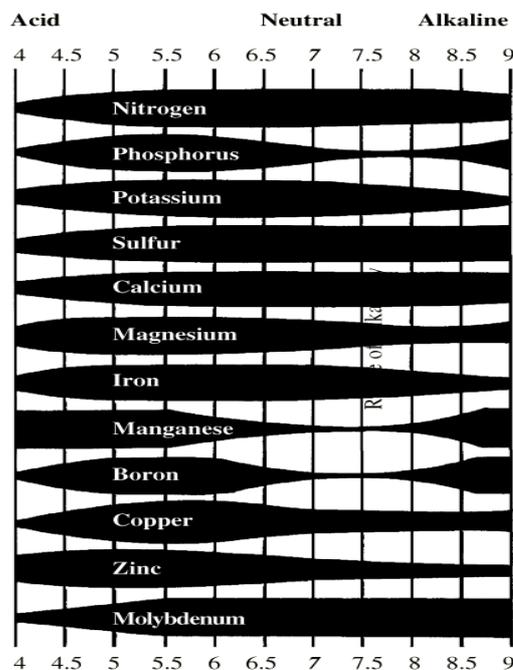
derajat atau titik beku air, dan termometer merupakan alat yang digunakan untuk mengukur intensitas panas dan dingin di atas dan di bawah titik tersebut. Skala ukuran keasaman atau alkalinitas terbagi menjadi 14 bagian yang dikenal sebagai unit pH. Titik pusat ukuran berada pada unit pH adalah 7 yang berarti netral. Nilai di bawah 7 merupakan area untuk ukuran skala keasaman dan nilai di atas 7 merupakan area untuk ukuran skala alkalin (basa). Skala ukuran ini bukan merupakan skala ukuran linier tetapi skala ukuran logaritmik. Artinya, tanah dengan pH 8,5 adalah sepuluh kali lebih alkalin dari tanah dengan pH 7,5 dan tanah dengan pH 6,5 adalah seratus kali lebih asam dari tanah dengan pH 8,5 (Omar Ramlee, 2015).

Kondisi pH tanah adalah satu dari sejumlah kondisi lingkungan yang mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Tanah yang mendekati pH netral atau sedikit asam, umumnya dianggap ideal untuk kebanyakan tanaman. Dengan beberapa pengecualian pada beberapa jenis tanaman, dapat tumbuh di mana saja pada kisaran pH 3,5 – 10,0. Tanah dengan tingkat pH pada kisaran 6,0-7,0 tidak memerlukan perlakuan khusus untuk meningkatkan pertumbuhan tanaman (Omar Ramlee, 2015).

Dampak utama dari tingkat pH yang ekstrim terhadap pertumbuhan tanaman adalah ketersediaan nutrisi untuk diserap akar tanaman dan terkonsentrasinya mineral sehingga menjadi racun bagi tanaman. Pada tanah dengan tingkat alkalin yang tinggi, nutrisi mikro seperti unsur besi, seng, tembaga dan mangan akan diikat secara kimiawi dan menjadi sedikit tersedia untuk dapat diserap tanaman. Pada tanah dengan tingkat keasaman tinggi, unsur kalsium, fosfor, dan magnesium akan diikat secara kimiawi dan menjadi tidak tersedia untuk diserap; pada kondisi ini unsur mangan dan aluminium dapat mencapai tingkat beracun. Pengaplikasian bahan-bahan tertentu ke dalam tanah dapat dibuat untuk menyesuaikan nilai pH tanah (Omar Ramlee, 2015).

***The Effect of PH on Plant
Nutrient Availability***

***The thicker the bar,
the more the available nutrient***



Gambar II.1. Efek pH terhadap ketersediaan hara tanaman (Omar Ramlee, 2015 - Sumber : AZ Master Gardener Manual: Soil pH)

Ada beberapa prinsip dasar yang perlu dipahami dan dikerjakan jika kita menginginkan area taman yang layak untuk ditanami. Mungkin prinsip yang paling penting untuk dipahami adalah keberadaan garam mineral akan habis terbawa air. Hal tersebut dapat diatur dengan pengadaan tehnik irigasi sederhana untuk penyediaan air dalam jumlah secukupnya dan pengendalian aliran air dalam tanah. Konsentrasi garam mineral dalam tanah akan meningkat seiring berkurangnya air dalam tanah yang disebabkan proses penguapan dan transpirasi. Secara sederhana, permukaan tanah yang mengering oleh penguapan dan transpirasi akan menciptakan jalur hisap yang mengakibatkan satu pergerakan naik terhadap air dan garam mineral. Kandungan air dalam jumlah cukup besar yang terletak tidak jauh di bawah permukaan tanah akan membuat proses

pergerakan ini menjadi berlebihan. Bertambah atau berkurangnya jumlah garam mineral pada zona akar tanaman, tergantung pada perbandingan antara jumlah garam mineral yang bergerak turun dengan jumlah garam mineral yang masuk bersama air melalui aliran irigasi. (Omar Ramlee, 2015). Keseimbangan garam mineral dalam tanah merupakan gambaran kuantitas dan kualitas air dari sistem irigasi dan juga gambaran keefektifan jalur drainase dari sistem pembuangan; dan kunci dalam menangani tanah yang bersifat alkalin adalah dengan cara menggunakan praktek sistem irigasi yang memadai (Sumber : AZ Master Gardener Manual: Soil pH).

II.3 Kacang Panjang

Kacang panjang merupakan salah satu tanaman sayuran sebagai sumber vitamin dan mineral. Fungsinya sebagai pengatur metabolisme tubuh, meningkatkan kecerdasan dan ketahanan tubuh serta memperlancar proses pencernaan karena kandungan seratnya yang tinggi. Kacang panjang dapat dibedakan menjadi 2 kelompok yaitu kelompok merambat dan tidak merambat. Kelompok kacang panjang yang banyak dibudidayakan adalah kelompok yang merambat, cirinya tanaman membelit pada ajir dan buahnya panjang \pm 40-70 cm berwarna hijau atau putih kehijauan (Wani Melani, 2014).

Bunga tanaman ini terdapat pada ketiak daun, majemuk, tangkai silindris, panjang kurang lebih 12 cm, berwarna hijau keputih-putihan, mahkota berbentuk kupu-kupu, berwarna putih keunguan, benang sari bertangkai, panjang kurang lebih 2 cm, berwarna putih, kepala sari kuning, putik bertangkai, berwarna kuning, panjang kurang lebih 1 cm, dan berwarna ungu. Buah tanaman ini berbentuk polong, berwarna hijau, dan panjang 15-25 cm. Bijinya lonjong, pipih, berwarna coklat muda. Akarnya tunggang berwarna coklat muda. Masyarakat dunia menyebutkan dengan nama Yardlong Beans/Cow Peas. Plasma nutfah tanaman kacang panjang berasal dari India dan Cina. Adapun yang menduga berasal dari kawasan benua Afrika. Plasma nutfah kacang uci (*Vigna umbellata*) ditemukan tumbuh liar di daerah Himalaya India, sedangkan plasma nutfah kacang tunggak (*Vigna unguiculata*) merupakan asli dari Afrika. Oleh karena itu,

tanaman kacang panjang tipe merambat berasal dari daerah tropis dan Afrika, terutama Abbisinia dan Ethiopia (Wani Melani, 2014).

Kacang panjang di Indonesia merupakan mata dagangan sehari-hari. Pendayagunaan kacang panjang sangat beragam, yakni dihidangkan untuk berbagai masakan mulai dari bentuk mentah sampai masak. Prospek ekonomi dan sosial kacang panjang sangat cerah, sehingga budidaya kacang panjang cukup menjanjikan. Dalam tahun-tahun terakhir banyak permintaan baik dalam maupun luar negeri, dimana permintaan tersebut belum terpenuhi. Kacang panjang juga dipromosikan sebagai sumber protein dan mineral. Dengan demikian sayuran ini menarik perhatian konsumen yang mengerti arti nilai gizi dan kualitas makanan yang kaya akan vitamin (Wani Melani, 2014).

a. Klasifikasi Kacang Panjang

Kingdom	: <i>Plantae</i> (Tumbuhan)
Subkingdom	: <i>Tracheobionta</i> (Tumbuhan berpembuluh)
Super Divisi	: <i>Spermatophyta</i> (Menghasilkan biji)
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i> (Tumbuhan berbunga)
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i> (berkeping dua/dikotil)
Sub Kelas	: <i>Rosidae</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i> (suku polong-polongan)
Genus	: <i>Vigna</i>
Spesies	: <i>Vigna sinensis</i>

b. Syarat Tumbuh

Agar tumbuh dengan baik kacang panjang membutuhkan tanah yang gembur. Sebaiknya tanah masih kaya akan bahan organik. Bila tidak, ketika diolah dapat ditambahkan pupuk kandang. Adaptasinya terhadap lahan masam cukup baik. Nilai pH yang cocok untuk kacang panjang sekitar 5,5. Kacang panjang bisa ditanam di lahan tegalan, lahan sawah, maupun pekarangan. Sebaiknya kacang panjang ditanam di awal atau akhir musim hujan. Lahan terbuka di dataran rendah sangat disukai tanaman kacang panjang. Apabila

ada naungan maka produksi buahnya kurang begitu banyak (Wani Melani, 2014).

Adapun syarat tumbuh tanaman kacang panjang yaitu, lahan yang cocok adalah sawah berpengairan teknis dengan ketinggian tempat sekitar 600m dpl, suhu 25-35°C, pH tanah 5,5-6,5 dengan struktur tanah yang gembur dan kaya bahan organik. Musim yang tepat untuk budidaya kacang panjang pada musim kemarau. Iklimnya kering, curah hujan antara 600-1.500 mm/tahun (Wani Melani, 2014).

Media tanam yang cocok untuk budidaya tanaman kacang panjang adalah :

- a. Hampir semua jenis tanah cocok untuk budidaya kacang panjang, tetapi yang paling baik adalah tanah Latosol/lempung berpasir, subur, gembur, banyak mengandung bahan organik dan drainasenya baik.
- b. Tanah kemasaman (pH) sekitar 5,5-6,5. Bila pH terlalu basa (diatas pH 6,5) menyebabkan pecahnya nodula-nodula akar (Wani Melani, 2014).

II.4 Kaporit

Kaporit atau Kalsium hipoklorit adalah senyawa kimia yang memiliki rumus kimia $\text{Ca}(\text{ClO})_2$. Kaporit biasanya digunakan sebagai zat disinfektan air. Kalsium hipoklorit adalah padatan putih yang siap didekomposisi di dalam air untuk kemudian melepaskan oksigen dan klorin. Kalsium hipoklorit memiliki aroma klorin yang kuat. Senyawa ini tidak terdapat di lingkungan secara bebas. Kalsium hipoklorit utamanya digunakan sebagai agen pemutih atau disinfektan. Senyawa ini adalah komponen yang digunakan dalam pemutih komersial, larutan pembersih, dan disinfektan untuk air minum, sistem pemurnian air, dan kolam renang. Interaksi kalsium hipoklorit terhadap lingkungan :

- Di Udara : ketika berada di udara, kalsium hipoklorit akan terdegradasi oleh sinar matahari dan senyawa-senyawa lain yang terdapat di udara
- Di air dan Tanah : kalsium hipoklorit berpisah menjadi ion kalsium (Ca^{2+}) dan hipoklorit (ClO^-). Ion ini dapat bereaksi dengan substansi-substansi lain yang terdapat di air.
- Kalsium hipoklorit tidak terakumulasi di dalam rantai makanan. pada ClO^- ada oksigen sebagai pengoksidasi, pada kuman tersusun oleh protein, jadi oksigen pada ClO^- akan mengoksidasi protein sehingga kuman-kuman mati.

Kaporit pada limbah cair rumah sakit digunakan sebagai desinfektan. Tetapi, penggunaan kaporit dengan dosis yang tidak tepat akan menyebabkan pertumbuhan senyawa Trihalomethane (THMs) yang beracun dan bersifat karsinogenik. Penentuan dosis optimum kaporit yang dibubuhkan dalam sampel air limbah adalah jumlah klor yang dibutuhkan sehingga semua zat yang dapat teroksidasi, amoniak hilang sebagai gas N_2 masih ada residu klor aktif terlarut yang konsentrasinya dianggap perlu untuk pembasmian kuman-kuman menurut Andhika, dkk. 2013) (Muhammad Busyairi, dkk. 2015).

II.5 Pupuk

Sejarah penggunaan pupuk pada dasarnya merupakan bagian daripada sejarah pertanian. Penggunaan pupuk diperkirakan sudah dimulai sejak permulaan manusia mengenal bercocok tanam, yaitu sekitar 5.000 tahun yang lalu. Bentuk primitif dari penggunaan pupuk dalam memperbaiki kesuburan tanah dimulai dari kebudayaan tua manusia di daerah aliran sungai-sungai Nil, Efrat, Indus, China dan Amerika latin. Lahan-lahan pertanian yang terletak di sekitar aliran-aliran sungai tersebut sangat subur karena menerima endapan lumpur yang kaya hara melalui banjir yang terjadi setiap tahun. Di Indonesia pupuk organik sudah lama dikenal para petani. Penduduk Indonesia sudah mengenal pupuk organik sebelum diterapkannya revolusi di Indonesia (Agroteknologi, 2017).

a. Pupuk kandang

Pupuk kandang adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan. Hewan yang kotorannya sering digunakan untuk pupuk kandang adalah hewan yang bisa dipelihara oleh masyarakat, seperti kotoran kambing, sapi, domba dan ayam. Selain berbentuk padat, pupuk kandang juga bisa berupa cair yang berasal dari air kencing (urin) hewan. Pupuk kandang mengandung unsur hara makro dan mikro. Pupuk kandang padat banyak mengandung unsur hara makro, seperti fosfor, nitrogen dan kalium. Unsur hara mikro yang terkandung dalam pupuk kandang diantaranya kalsium, magnesium, belerang, natrium, besi dan tembaga. Kandungan nitrogen dalam urin hewan ternak tiga kali lebih besar dibandingkan dengan kandungan nitrogen dalam kotoran padat.

Pupuk kandang terdiri dari dua bagian, yaitu :

- Pupuk dingin adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang diuraikan secara perlahan oleh mikroorganisme sehingga tidak menimbulkan panas, contohnya pupuk yang berasal dari kotoran sapi, kerbau dan babi.
- Pupuk panas adalah pupuk yang berasal dari kotoran hewan yang diuraikan mikroorganisme secara cepat sehingga menimbulkan panas, contohnya pupuk yang berasal dari kotoran kambing, kuda dan ayam.



Gambar II.2. Pupuk Kandang

(Sumber : Agroteknologi, 2017)

Manfaat pupuk kandang bagi perkembangan tanaman :

1. Manfaat pupuk kandang bagi perkembangan tanaman adalah KPK (Kapasitas Pertukaran Kation) didalam tanah sehingga hara pada tanaman tidak mudah hilang dan tercuci sehingga tanaman dapat tumbuh dengan maksimal.
2. Meningkatkan daya sangga sehingga struktur tanah padat dan tanaman dapat berdiri tegak.
3. Pupuk kandang bermanfaat untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro dan mempunyai daya ikat ion yang tinggi sehingga akan mengefektifkan bahan-bahan anorganik di dalam tanah, termasuk pupuk organik. Selain itu, pupuk kandang bisa memperbaiki struktur tanah, sehingga pertumbuhan tanaman bisa optimal.

Pupuk kandang yang telah siap diaplikasikan memiliki ciri bersuhu dingin, remah, wujud aslinya tidak tampak, dan baunya telah berkurang. Jika belum memiliki ciri-ciri tersebut, pupuk kandang belum siap digunakan. Penggunaan pupuk yang belum matang akan menghambat pertumbuhan tanaman, bahkan bisa mematikan tanaman. Penggunaan pupuk kandang yang baik adalah dengan cara dibenamkan, sehingga penguapan unsur hara dapat berkurang. Penggunaan pupuk kandang yang berbentuk cair paling baik dilakukan setelah tanaman tumbuh, sehingga unsur hara yang terdapat dalam pupuk kandang cair ini akan cepat diserap oleh tanaman (Agroteknologi, 2017).

Dalam pembahasan Eli Evanita (2012), pupuk kandang memiliki rasio C/N sebesar 11.3 menunjukkan tingkat dekomposisi yang sangat tinggi sehingga laju produksi nitrat cepat tersedia bagi tanaman. Pupuk kandang berperan dalam memperbaiki kesuburan tanah. Sedangkan Kandungan unsur hara dalam pupuk kandang tidak terlalu tinggi, tetapi mempunyai keistimewaan lain yaitu dapat memperbaiki sifat fisik tanah seperti permeabilitas tanah, porositas tanah, struktur tanah, daya menahan air dan kation-kation tanah (Gonggo, 2005).

b. Pengaruh Media Tanam dan Pemupukan NPK

Unsur hara yang berperan besar dalam pertumbuhan dan perkembangan daun yaitu nitrogen. Ketersediaan nitrogen yang rendah menyebabkan aktifitas sel-sel klorofil yang berperan dalam kegiatan fotosintesis tidak dapat memanfaatkan energi matahari secara optimal, sehingga laju fotosintesis akan menurun dan fotosintat yang dihasilkan lebih sedikit. Kondisi ini akan memperlambat laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman khususnya dalam pembentukan organ baru seperti daun (Hakim *et al.*, 1986). Hasil analisis ragam pada Tabel 2 menunjukkan bahwa perlakuan media dan pemberian pupuk NPK memberikan pengaruh sangat nyata terhadap penambahan jumlah daun tanaman *S. javanica*. Hasil analisis pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa tanaman dengan perlakuan media kompos katalek baik yang diberi pupuk NPK maupun tidak, memiliki rata-rata penambahan pertumbuhan jumlah daun yang lebih banyak daripada perlakuan media *top*

soil dan kompos alami, yaitu sebesar 5,5 dan 5,25 helai daun selama 24 MST. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh nilai pH media kompos katalek yang netral sehingga ketersediaan unsur hara tanaman dapat terpenuhi dengan baik terutama unsur N dan P. Menurut Yon (1994), Fosfor dan Nitrogen merupakan unsur yang harus disediakan pada tahap-tahap awal pertumbuhan untuk memastikan pertumbuhan vegetatif yang baik. Kondisi media yang masam akan menyebabkan kurangnya ketersediaan unsur hara N dan P sehingga pertumbuhan vegetatif tanaman akan terganggu (Kurniawati dan Ariyani, 2013).

Tabel II. 2. Penambahan pertumbuhan jumlah daun bibit *Shorea javanica* selama 24 MST

Kode	Perlakuan	Ulangan				Rataan	
		1	2	3	4		
A	<i>top soil</i> (kontrol)	3	4	2	1	2.5	b
B	<i>top soil</i> + pupuk NPK	3	3	2	2	2.5	b
C	kompos alami	1	0	1	1	0.75	a
D	kompos alami + pupuk NPK	3	4	4	2	3.25	b
E	kompos katalek	5	6	4	6	5.25	c
F	kompos katalek + pupuk NPK	5	7	4	6	5.5	c
G		Koefisien variasi		F 0.5	F 0.1	F hit.	
		27.69%		2.9	4.5 6	15. 82* *	

Keterangan: *) menunjukkan bahwa nilai analisis varian bernilai signifikan pada $\alpha=0.05$

**) menunjukkan nilai analisis sangat signifikan pada $\alpha=0.05$, angka yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata menurut uji lanjut duncan pada tan.

(Kurniawati dan Ariyani. 2013)



Gambar II.3. Perbedaan pertumbuhan bibit *Shorea javanica*,
Keterangan : A= media *top soil*, C= media kompos alami,
E= media kompos katalek. (Kurniawati dan Ariyani. 2013)

Tanaman dengan kandungan N yang lebih tinggi memiliki daun yang lebih lebar dengan warna daun lebih hijau sehingga fotosintesis berjalan lebih baik. Hasil dari fotosintesis digunakan untuk perkembangan dan pertumbuhan tanaman, antara lain penambahan ukuran panjang atau tinggi tanaman, pembentukan cabang dan daun baru, yang diekspresikan dalam bobot kering tanaman. Semakin tinggi fotosintat yang dihasilkan diasumsikan semakin tinggi pula fotosintat yang ditranslokasikan sehingga bobot kering tanaman akan meningkat. Berat kering pada media kompos katalek dengan pemupukan NPK menghasilkan berat yang lebih rendah dari pada perlakuan media katalek dengan pemupukan NPK. Hal ini diduga karena terjadi peningkatan konsentrasi N yang lebih tinggi dari kebutuhan tanaman. Lampiran 1 dapat dilihat bahwa konsentrasi unsur N pada media kompos katalek lebih tinggi daripada media tanam lainnya. Sehingga diduga penambahan pupuk NPK pada media katalek justru akan menurunkan pertumbuhan tanaman. Seperti yang diungkapkan oleh Rosman dkk (2004), nitrogen dalam konsentrasi yang tinggi akan menghambat perakaran. Terhambatnya perakaran yang terjadi akan berimplikasi terhadap berkurangnya kemampuan penyerapan unsur hara lainnya yang dibutuhkan oleh tanaman dan pada akhirnya akan berpengaruh pada rendahnya pertumbuhan tanaman (Kurniawati dan Ariyani, 2013).

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

III.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Makassar, di Laboratorium Preparasi PT. So Good Food pada tanggal 20 Juni 2017 sampai tanggal 22 Juli 2017.

III.2. Alat dan Bahan

a. Alat

Alat yang digunakan antara lain *Poly Bag* / Plastik tanaman, Baskom, Gelas ukur, Saringan, Blender, Wadah Tray (untuk mengeringkan), Timbangan, pH Meter, Gelas piala, Oven.

b. Bahan

Bahan yang digunakan antara lain Kertas bekas, Air bersih, Kaporit bubuk ($\text{Ca}(\text{ClO})_2$), Larutan Buffer pH 7, Pupuk Kandang.

III.3. Pelaksanaan Penelitian

III.3.1 Persiapan Bahan

1. Mengumpulkan bahan baku yakni sampah kertas.
2. Mengumpulkan bahan pelengkap, yaitu kaporit, larutan buffer pH 7 dan pupuk kandang.
3. Menyiapkan peralatan yang akan digunakan.

III.3.2 Proses Pembuatan Media Kertas

1. Sebanyak 3 kg kertas bekas direndam dalam baskom yang berisi air sebanyak 5L untuk melunakkan dan menghancurkan kertas hingga menyerupai bubur kertas.
2. Kertas hasil rendaman ditampung, kemudian direndam kembali dengan penambahan Kaporit bubuk untuk memisahkan residu tinta dari kertas.

3. Bubur kertas hasil rendaman disaring, kemudian dibilas dengan air bersih hingga beberapa kali pembilasan sampai bau kaporit hilang, kemudian disaring.
4. Ditambahkan larutan buffer pH 7, dicampur hingga merata.
5. Mengukur pH kertas sebelum dan setelah penambahan larutan buffer pH 7, untuk mengetahui kondisi pH kertas.
6. Kertas dikeringkan menggunakan Oven suhu 200°C selama 3 jam.
7. Setelah kering, kertas dipisahkan menjadi 3 (tiga) bagian, yaitu masing-masing 500 g ; 1 kg dan 1,5 kg kertas. Dipisahkan pula pupuk kandang menjadi 3 (tiga) bagian masing-masing sebanyak 500 g per bagian.
8. Masing-masing pembagian kertas dan pupuk kandang dicampurkan hingga merata, dan ditambahkan 100 mL air untuk masing-masing perbandingannya, dicampurkan hingga merata.
9. Dihaluskan/digiling menggunakan blender.
10. Media kertas siap untuk digunakan.

III.3.3 Aplikasi Media Kertas dan Proses Pengamatan Pertumbuhan

11. Cara menggunakan media kertas sebagai media tanam, yaitu dengan cara memasukkan media kertas kedalam *Poly bag* / pot tanaman.
12. Menambahkan media kertas dengan air secukupnya, sehingga tekstur media menjadi lunak dan lembab.
13. Ditanam benih yang akan ditumbuhkan dalam media kertas tersebut, kemudian dilakukan penyiraman awal.
14. Dilakukan penyiraman terhadap tumbuhan 2 kali sehari, pada pagi hari dan sore hari di hari berikutnya.
15. Diamati dan dicatat pertumbuhan tanaman menggunakan alat bantu mistar.
16. Pengamatan dilakukan 2 hari sekali, selama 12 hari.
17. Mencatat data hasil pengamatan dan dimasukkan kedalam tabel pengamatan.

III.4. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode pengumpulan data secara *Observasi*, dimana pengambilan data dilakukan secara langsung, berdasarkan cara memperolehnya yaitu digunakan Data Primer, yaitu data diambil dan ditulis langsung pada tempat dan lokasi penelitian dan berdasarkan waktu penelitiannya digunakan Data berkala atau *Time series*, dimana data diambil secara berkala berdasarkan waktu pengamatan yang telah ditentukan. (Uma Sekaran. 2006)

III.5. Analisis Data

Penelitian ini memanfaatkan Limbah kertas sebagai bahan baku pembuatan media kertas untuk media tanam pengganti tanah. Dalam proses pengamatannya, digunakan 3 (tiga) macam perbandingan variasi komposisi media, yaitu :

1. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (5:5:1)
2. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (10:5:1)
3. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (15:5:1)

Dari hasil pengamatan secara berkala, didapatkan data pertumbuhan bibit tanaman yang ditanam menggunakan media kertas sebagai berikut :

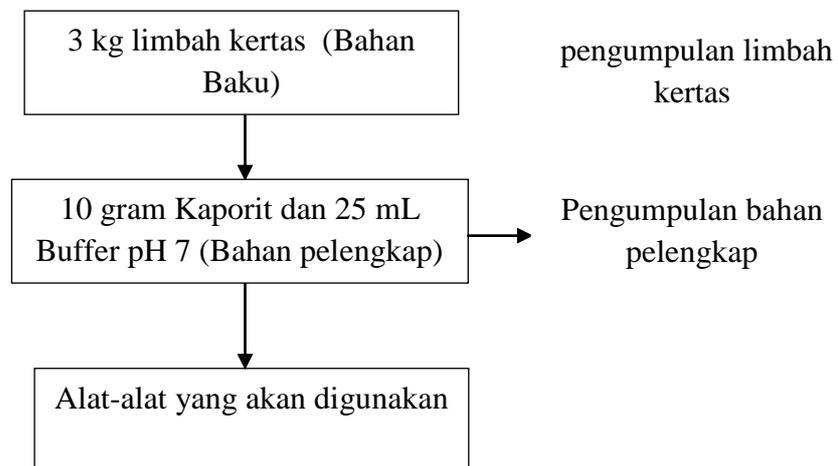
Tabel III.1. Data Pengamatan Pertumbuhan Bibit Kacang Panjang

No.	Waktu Pengamatan	Media I (5:5:1)	Media II (10:5:1)	Media III (15:5:1)	Keterangan
1	Hari ke 1	0 cm	0 cm	0 cm	Bibit terbelah (mulai berkecambah)
2	Hari ke 2	2 cm	0 cm	0 cm	Media I mulai tumbuh
3	Hari ke 4	5 cm	3 cm	0 cm	Tinggi tanaman bertambah
4	Hari ke 6	8 cm	6 cm	2 cm	Tinggi tanaman bertambah
5	Hari ke 8	10 cm	8 cm	4 cm	Tinggi tanaman bertambah
6	Hari ke 10	14 cm	11 cm	7 cm	Tinggi tanaman bertambah
7	Hari ke 12	16 cm	13 cm	10 cm	Tinggi tanaman bertambah

Proses pengamatan ini memerlukan waktu 12 hari, dimana pengamatan dan pengambilan data dilakukan 2 hari sekali, yaitu di hari ke-2, ke-4, ke-6, ke-8, ke-10 dan hari ke-12, menggunakan alat bantu mistar untuk mengukur pertambahan tinggi tumbuhan setiap 2 hari dan didapatkan hasil pertumbuhan yang signifikan, dilihat dari bertambahnya tinggi tanaman setiap harinya. Ini membuktikan bahwa, limbah kertas dapat dimanfaatkan sebagai media tanam pengganti tanah.

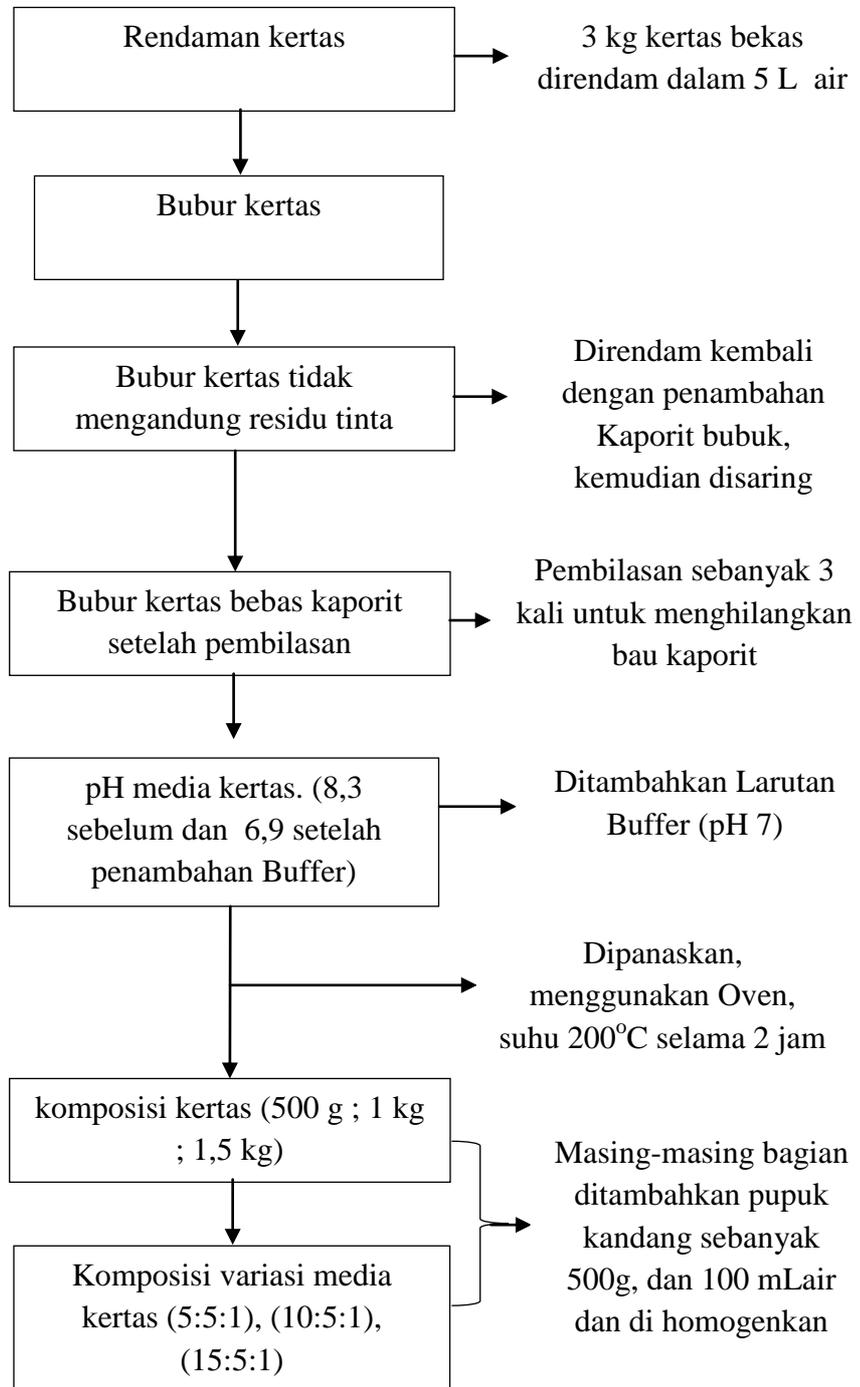
III.6. Bagan Alur Penelitian

III.6.1 Persiapan Bahan



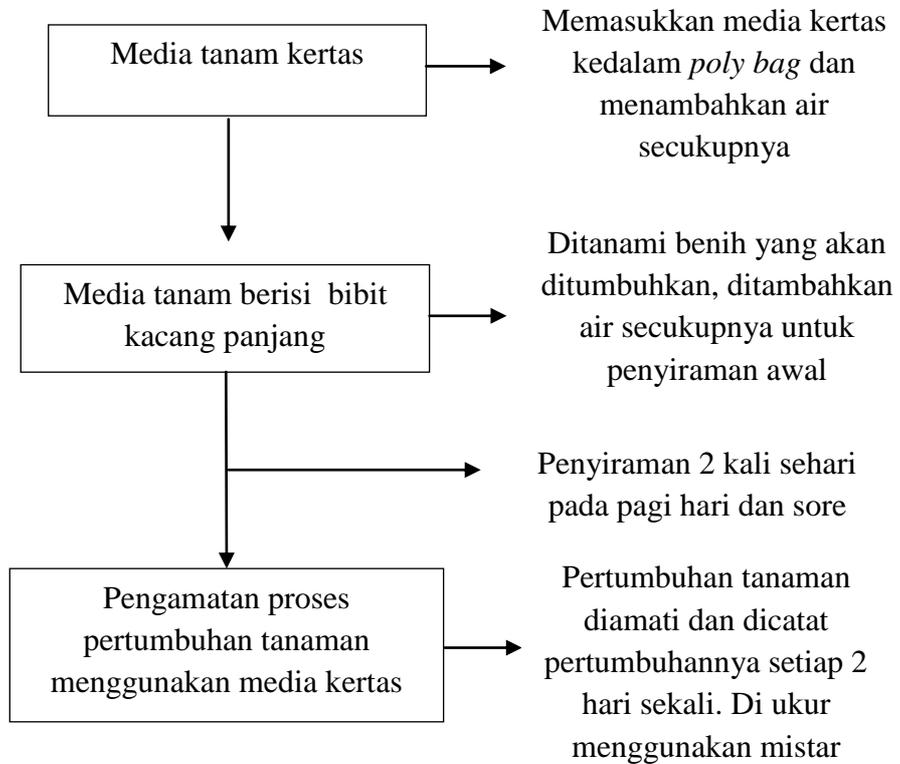
Gambar III.1 Diagram Alur Persiapan Bahan

III.6.2 Proses Pembuatan Media Kertas



Gambar III.2 Diagram Alur Proses Pembuatan Media Kertas

III.6.3 Aplikasi media kertas dan proses pengamatan tumbuhan pada media kertas



Gambar III.3 Diagram Alur Aplikasi dan Pengamatan Media

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

IV.1. Data Hasil Pengamatan

Tabel IV.1. Data Hasil Pengamatan Pertumbuhan Bibit Kacang Panjang

No.	Waktu Pengamatan	Media I (5:5:1)	Media II (10:5:1)	Media III (15:5:1)	Keterangan
1	Hari ke 1	0 cm	0 cm	0 cm	Bibit terbelah (mulai berkecambah)
2	Hari ke 2	2 cm	0 cm	0 cm	Media I mulai tumbuh
3	Hari ke 4	5 cm	3 cm	0 cm	Tinggi tanaman bertambah
4	Hari ke 6	13 cm	10 cm	3 cm	Tinggi tanaman bertambah
5	Hari ke 8	18 cm	15 cm	7 cm	Tinggi tanaman bertambah
6	Hari ke 10	23 cm	19 cm	11 cm	Tinggi tanaman bertambah
7	Hari ke 12	28 cm	24 cm	15 cm	Tinggi tanaman bertambah

IV.2. Pembahasan

Dilihat dari sifat kertas yang dapat menyerap dan menyimpan air dengan baik, maka kertas dapat dimanfaatkan sebagai media tanam. Tekstur kertas yang lembab jika terkena air dan serat kertas yang padat tetapi tidak mengeras merupakan media yang cukup bagus untuk ditumbuhi oleh tanaman. Untuk lebih meyakinkan dugaan tersebut, maka dilakukan percobaan terhadap limbah kertas yang akan digunakan sebagai media tanam. Limbah kertas diolah secara sederhana, yaitu hanya dengan menghancurkan lembaran kertas dan mengubahnya menjadi bentuk yang lebih halus (bubur kertas), kemudian diolah dengan menggunakan bahan tambahan lainnya yakni kaporit, larutan buffer pH 7 dan pupuk kandang.

Kertas yang digunakan pada penelitian ini merupakan kertas bekas jenis HVS berwarna putih yang berasal dari kertas formuli-formulir yang sudah tidak

digunakan di PT. So Good Food Maros, juga kertas bekas laporan-laporan yang sudah tidak terpakai (hasil revisi laporan yang keliru). Dalam bekas yang digunakan ini terdapat tulisan ataupun coretan yang merupakan tinta berwarna hitam, maka digunakan pula Kaporit sebagai bahan untuk menghilangkan residu tinta yang terdapat pada limbah kertas ini, sehingga tumbuhan dapat berkembangbiak tanpa adanya zat pengotor yang mengandung logam-logam berat yang mungkin dapat menghambat pertumbuhan tanaman.

pH media tanam juga sangat penting untuk diperhatikan. Mengetahui derajat keasaman media tanam (pH) sangat diperlukan sebelum dan sesudah menanam suatu tanaman. Karena derajat keasaman sangat menentukan ketersediaan nutrisi di dalam media yang akan dipergunakan oleh tanaman. pH (potensial Hydrogen) adalah skala ukuran yang digunakan untuk mengukur aktivitas ion hidrogen (pembentuk asam) dalam tanah atau media tanam. Skala ukuran ini mengekspresikan derajat keasaman atau alkalinitas (basa) dalam bentuk nilai pH. Skala ukuran keasaman atau alkalinitas terbagi menjadi 14 bagian yang dikenal sebagai unit pH. Titik pusat ukuran berada pada unit pH adalah 7 yang berarti netral. Nilai di bawah 7 merupakan area untuk ukuran skala keasaman dan nilai di atas 7 merupakan area untuk ukuran skala alkalin (basa). Skala ukuran ini bukan merupakan skala ukuran linier tetapi skala ukuran logaritmik. Artinya, tanah dengan pH 8,5 adalah sepuluh kali lebih alkalin dari tanah dengan pH 7,5 dan tanah dengan pH 6,5 adalah seratus kali lebih asam dari tanah dengan pH 8,5.

Kondisi pH tanah adalah satu dari sejumlah kondisi lingkungan yang mempengaruhi kualitas pertumbuhan tanaman. Tanah yang mendekati pH netral atau sedikit asam, umumnya dianggap ideal untuk kebanyakan tanaman. Untuk menyeimbangkan pH kertas dengan pH tanaman, maka perlu dilakukan penambahan larutan buffer untuk menyeimbangkan kondisi pH (potensial Hydrogen) pada media kertas ini. Digunakanlah larutan buffer pH 7 untuk menetralkan pH kertas sehingga tanaman dapat tumbuh dalam keadaan yang ideal.

Komposisi larutan buffer pH 7

NaH_2PO_4 50 mM sebanyak 0,4024 gram dan $\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$ 50 mM sebanyak 0,9228 gram, dalam 500 mL aquadest.

Nilai pH kertas sebelum penambahan larutan buffer yaitu pH 8,3 dan nilai pH yang didapatkan setelah penambahan larutan buffer adalah pH 6,9.

Selain itu kertas juga tidak mengandung unsur hara yang baik, maka digunakan pupuk kandang sebagai nutrisi tambahan sehingga tanaman diharapkan dapat tumbuh subur seperti halnya jika digunakan media tanah. Manfaat pupuk kandang bagi perkembangan tanaman adalah KPK (Kapasitas Pertukaran Kation) didalam tanah sehingga hara pada tanaman tidak mudah hilang dan apabila dilakukan penyiraman terus menerus sehingga tanaman dapat tumbuh dengan maksimal. Selain itu, pupuk kandang juga bermanfaat meningkatkan daya sangga sehingga struktur media tanam padat dan tanaman dapat berdiri tegak. Pupuk kandang berperan untuk menyediakan unsur hara makro dan mikro dan mempunyai daya ikat ion yang tinggi sehingga akan mengefektifkan bahan-bahan anorganik di dalam tanah, termasuk pupuk organik. Selain itu, pupuk kandang bisa memperbaiki struktur tanah, sehingga pertumbuhan tanaman bisa optimal.

Tanaman yang akan ditumbuhkan dalam percobaan ini adalah tanaman kacang panjang, bagian yang ditanam yaitu bibit kacang panjang. Proses pengamatan dan pengambilan data diuji terhadap 3 (tiga) variasi komposisi media yang akan dibandingkan tingkat pertumbuhannya. Benih yang ditanam dalam *Poly bag*/ plastik tanam yang berisi media kertas ini, dilakukan penyiraman 2 kali sehari pada pagi hari dan sore hari untuk tetap menjaga kelembaban tekstur media. Hasil yang didapatkan dari percobaan ini menunjukkan bahwa limbah kertas yang seringkali dibuang secara percuma oleh masyarakat ternyata dapat dijadikan sebuah karya yang bermanfaat, yaitu dapat dimanfaatkan menjadi media tanam pengganti tanah khususnya untuk tanaman hias yang akan diletakkan didalam ruangan karena tidak mengeluarkan kotoran ketika dilakukan penyiraman seperti halnya jika dilakukan media tanah yang justru mengeluarkan air berwarna coklat/hitam ketika dilakukan penyiraman.

Dari hasil pengamatan yang didapatkan, dilihat bahwa tanaman dapat tumbuh dalam 3 (tiga) variasi media yang mempunyai komposisi yang berbeda-beda ini. Komposisi 3 (tiga) macam perbandingan variasi komposisi media

tersebut adalah :

1. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (5:5:1)
2. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (10:5:1)
3. Media perbandingan Kertas : Pupuk kandang : Air (15:5:1)

Dengan data pertumbuhan masing-masing :

1. Media I

Dengan tinggi pertumbuhan di hari ke-1 yaitu 0 cm ; di hari ke-2 yaitu 2 cm ; di hari ke-4 yaitu 5 cm ; di hari ke-6 yaitu 13 cm ; di hari ke-8 yaitu 18 cm ; di hari ke-10 yaitu 23 cm ; di hari ke-12 yaitu 28 cm.

2. Media II

Dengan tinggi pertumbuhan di hari ke-1 yaitu 0 cm ; di hari ke-2 yaitu 0 cm ; di hari ke-4 yaitu 3 cm ; di hari ke-6 yaitu 10 cm ; di hari ke-8 yaitu 15 cm ; di hari ke-10 yaitu 11 cm ; di hari ke-12 yaitu 24 cm.

3. Media III

Dengan tinggi pertumbuhan di hari ke-1 yaitu 0 cm ; di hari ke-2 yaitu 0 cm ; di hari ke-4 yaitu 0 cm ; di hari ke-6 yaitu 3 cm ; di hari ke-8 yaitu 7 cm ; di hari ke-10 yaitu 11 cm ; di hari ke-12 yaitu 15 cm.

Namun, yang mempunyai potensi tumbuh lebih baik dan cepat adalah media variasi I dengan komposisi Kertas : Pupuk kandang : Air (5:5:1)

BAB V

PENUTUP

V.1. Kesimpulan

1. Dari hasil pengamatan, dilihat bahwa tanaman dapat tumbuh dalam 3 (tiga) variasi media yang digunakan. Jumlah perbandingan variasi komposisi media tersebut adalah :

Media I perbandingan kertas : pupuk kandang : air (5:5:1)

Media II perbandingan kertas : pupuk kandang : air (10:5:1)

Media III perbandingan kertas : pupuk kandang : air (15:5:1)

2. Perbandingan komposisi yang mempunyai potensi tumbuh paling optimal adalah media variasi I dengan komposisi kertas : pupuk kandang : air (5:5:1) Dengan tinggi pertumbuhan di hari ke-1 yaitu 0 cm ; di hari ke-2 yaitu 2 cm ; di hari ke-4 yaitu 5 cm ; di hari ke-6 yaitu 13 cm ; di hari ke-8 yaitu 18 cm ; di hari ke-10 yaitu 23 cm ; di hari ke-12 yaitu 28 cm. Dari hasil yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa, Limbah kertas dapat dimanfaatkan sebagai media tanam yang baik untuk pertumbuhan tanaman.

V.2. Saran

1. Limbah kertas yang digunakan sebaiknya yang sudah lapuk, karena kertas yang sudah tua dan lapuk, membunyai daya serap air yang lebih tinggi dan lebih gampang teruraikan.
2. Untuk proses pemanasan, selain digunakan oven dapat juga menggunakan matahari langsung apabila masyarakat umum akan melakukan pembuatan media kertas ini. Pemanasan dengan matahari langsung akan lebih memudahkan masyarakat karena tidak membutuhkan biaya untuk proses pengeringan jika menggunakan matahari langsung.

DAFTAR PUSTAKA

- Andhika J.D, Duta, Trijoko, Hanani dan Yusniar (2013) : Kadar Sisa Klor dan Kandungan Bakteri *E.Coli* Perusahaan Air Minum Tirta Moedal Semarang Sebelum dan Sesudah Pengolahan. *Jurnal Kesehatan Masyarakat* 2(2) :1-9
- Agroteknologi, ©(2017) : Manfaat dan Kelebihan Pupuk Kandang Bagi Perkembangan Tanaman.
- AZ Master Gardener Manual, Soil pH, University of Arizona.*
- Ely Evanita, Eko Widaryanto dan Y.B Suwasano Heddy. (2014) : Pengaruh Pupuk Kandang Sapi Pada Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum mengolena*) Pada Pola Tanam Tumpangsari Dengan Rumput Gajah Tanaman Pertama. *Jurnal Produksi Tanaman*, 2(7) : 553-541
- Fajarditta F., Sumarsono., dan F. Kusmiyati (2012) : Serapan Unsur Hara Nitrogen dan Fosfor Beberapa Tanaman Legum Pada Jenis Tanah yang Berbeda. *Animal Agriculture Journal* 1(2) : 41-50.
- Fermi Mirza Alfarizi, (2014) : Pemanfaatan Media Kertas Menjadi Media Tanam Pengganti Tanah, Jakarta.
- Fitri Kurnianti., dan Miranti Aryani. (2013) : Pengaruh Media Tanam dan Pemupukan NPK Terhadap Pertumbuhan Bibit Damar Mata Kucing (*Shorea Javanica*). *Jurnal Ilmu Tanah dan Agroklimatologi* 10 (1) : 14-15.
- Gonggo, B M., Hermawan B. dan Anggraeni, D.(2005) : Pengaruh Jenis Tanaman Penutup dan Pengolahan Tanah Terhadap Sifat Fisika Tanah Pada Lahan Alang-alang. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian Indonesia*. 7(1) : 44-45.
- Hakim N., N. Yusuf, A.M. Lubis., Nugroho. S.G., M.A. Diha, G.B. Hong, dan H.H. Bailey (1986) : *Dasar – Dasar Ilmu Tanah*. Universitas Lampung. Lampung.
- Khuriyyatul, (2012) : Pencegahan dan Pengendalian Sampah, Jakarta.
- Muhammad Busyairi, Yodi Prapeta Dewi dan Devita Iryanti Widodo (2016) : Efektifitas Kaporit Pada Proses Klorinasi Terhadap Penurunan Bakteri *Coliform* Dari Limbah Cair Rumah Sakit X Samarinda. *Agritrop Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian* 23(2) : 156-162
- Nora Augustien K. Dan Hadi Suhardjono (2016) : Peranan Berbagai Komposisi Media Tanam Organik Terhadap Sawi (*Brassica juncea* L.) Di Polybag. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* : 54-58

Omar Ramlee, (2015) : pH Pada Media Tanaman, Jakarta, Sumber buku : *AZ Master Gardener Manual, Soil pH, University of Arizona.*

Rosman, R., S. Soemono dan Suhendra (2004) : Pengaruh Konsentrasi dan Frekuensi Pemberian Pupuk Daun terhadap Pertumbuhan Panili di Pembibitan. *Buletin TRO*. 15(2) : 289-296.

Suhardiyanto, H. (2009) : Teknologi Rumah Tanaman untuk Iklim Tropika Basah: Pemodelan dan Pengendalian Lingkungan. IPB Press, Bogor.

Uma Sekaran. (2006) : Metodologi Penelitian Untuk Bisnis. Metode Riset Kuantitatif. Jakarta, Salemba Empat.

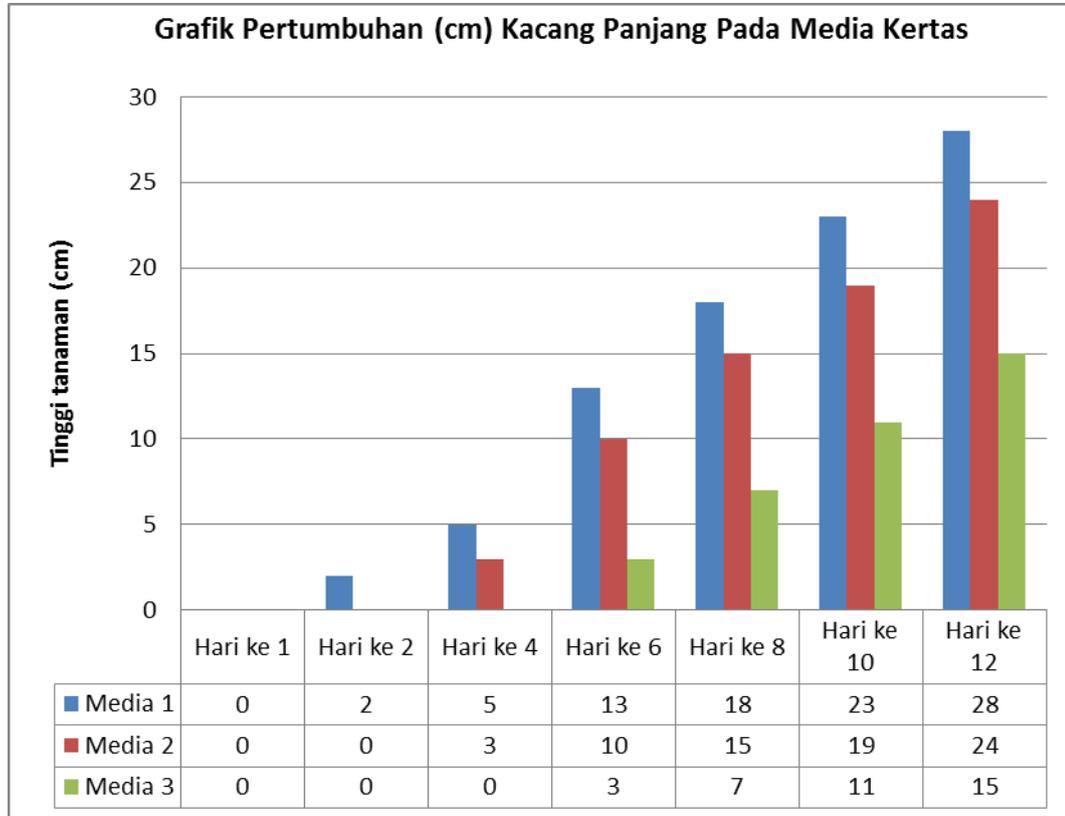
Wani Melani, (2014) : Kacang Panjang dan Budidaya Kacang Panjang, Bogor.

LAMPIRAN A - DATA

1. Data Pengamatan Pertumbuhan Tanaman Pada Media Kertas

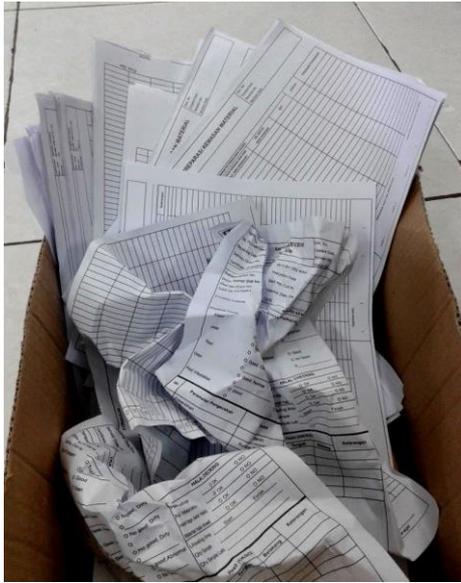
No.	Waktu Pengamatan	Media I (5:5:1)	Media II (10:5:1)	Media III (15:5:1)	Keterangan
1	Hari ke 1	0 cm	0 cm	0 cm	Bibit terbelah (mulai berkecambah)
2	Hari ke 2	2 cm	0 cm	0 cm	Media I mulai tumbuh
3	Hari ke 4	5 cm	3 cm	0 cm	Tinggi tanaman bertambah
4	Hari ke 6	13 cm	10 cm	3 cm	Tinggi tanaman bertambah
5	Hari ke 8	18 cm	15 cm	7 cm	Tinggi tanaman bertambah
6	Hari ke 10	23 cm	19 cm	11 cm	Tinggi tanaman bertambah
7	Hari ke 12	28 cm	24 cm	15 cm	Tinggi tanaman bertambah

2. Grafik Pertumbuhan Kacang Panjang Pada Media Kertas



LAMPIRAN B - DOKUMENTASI

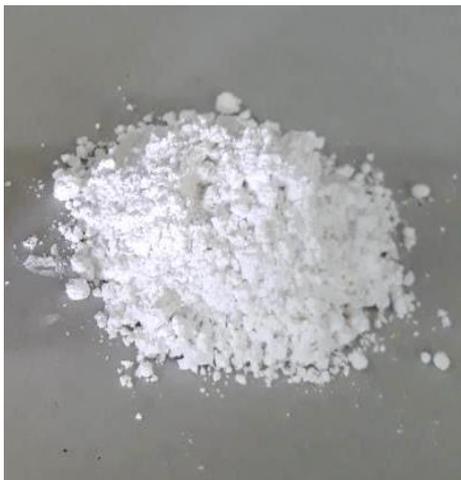
1. Persiapan Bahan



Limbah Kertas



Larutan Buffer pH 7

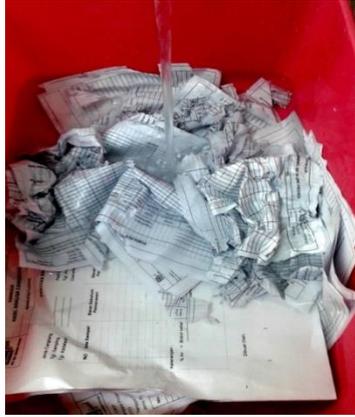


Kaporit



Pupuk Kandang

2. Proses Pembuatan Media Kertas



Kertas Direndam



Kertas Dihancurkan (Bubur Kertas)



Disaring



Di rendam dan ditambahkan Kaporit



Pengukuran pH sebelum penambahan Larutan Buffer pH



Dibilas sebanyak 3x kemudian ditambahkan buffer pH 7



Pengukuran pH setelah penambahan Larutan Buffer pH



Disaring



Dikeringkan dalam Oven



Pencampuran Kertas dengan Pupuk Kandang



Pembagian 3 Variasi Media



Proses Penghalusan Media Kertas

3. Aplikasi / Penggunaan Media Kertas



Bibit Kacang Panjang di tanam dalam *Poly bag* yang berisi Media Kertas
Pembagian 3 Variasi Media



Penanaman bibit Kacang Panjang Hari ke-1



Pengamatan Bibit Kacang Panjang Hari ke-2

4. Proses Pertumbuhan Kacang Panjang Pada Media Kertas



Pengamatan Hari ke-4



Pengamatan Hari ke-6



Pengamatan Hari ke-8



Pengamatan Hari ke-10



