

**FLUKTUASI SUHU DAN KELEMBABAN TANAH TERHADAP
PERTUMBUHAN GULMA DAN INTENSITAS SERANGAN HAMA-
PENYAKIT TANAMAN PADA BERBAGAI BIOGEOTEKSTIL SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI ANDISOL, BATU**

Oleh:

IFFATUR ROKHMANIYAH

**MINAT MANAJEMEN SUMBERDAYA LAHAN
PROGRAM STUDI AGROEKOTEKNOLOGI**



**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

**FLUKTUASI SUHU DAN KELEMBABAN TANAH TERHADAP
PERTUMBUHAN GULMA DAN INTENSITAS SERANGAN HAMA-
PENYAKIT TANAMAN PADA BERBAGAI BIOGEOTEKSTIL SERTA
PENGARUHNYA TERHADAP PERTUMBUHAN DAN PRODUKSI
KENTANG (*Solanum tuberosum* L.) DI ANDISOL, BATU**

Oleh:

IFFATUR ROKHMANIYAH

115040200111034

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Pertanian Strata Satu (S-1)**

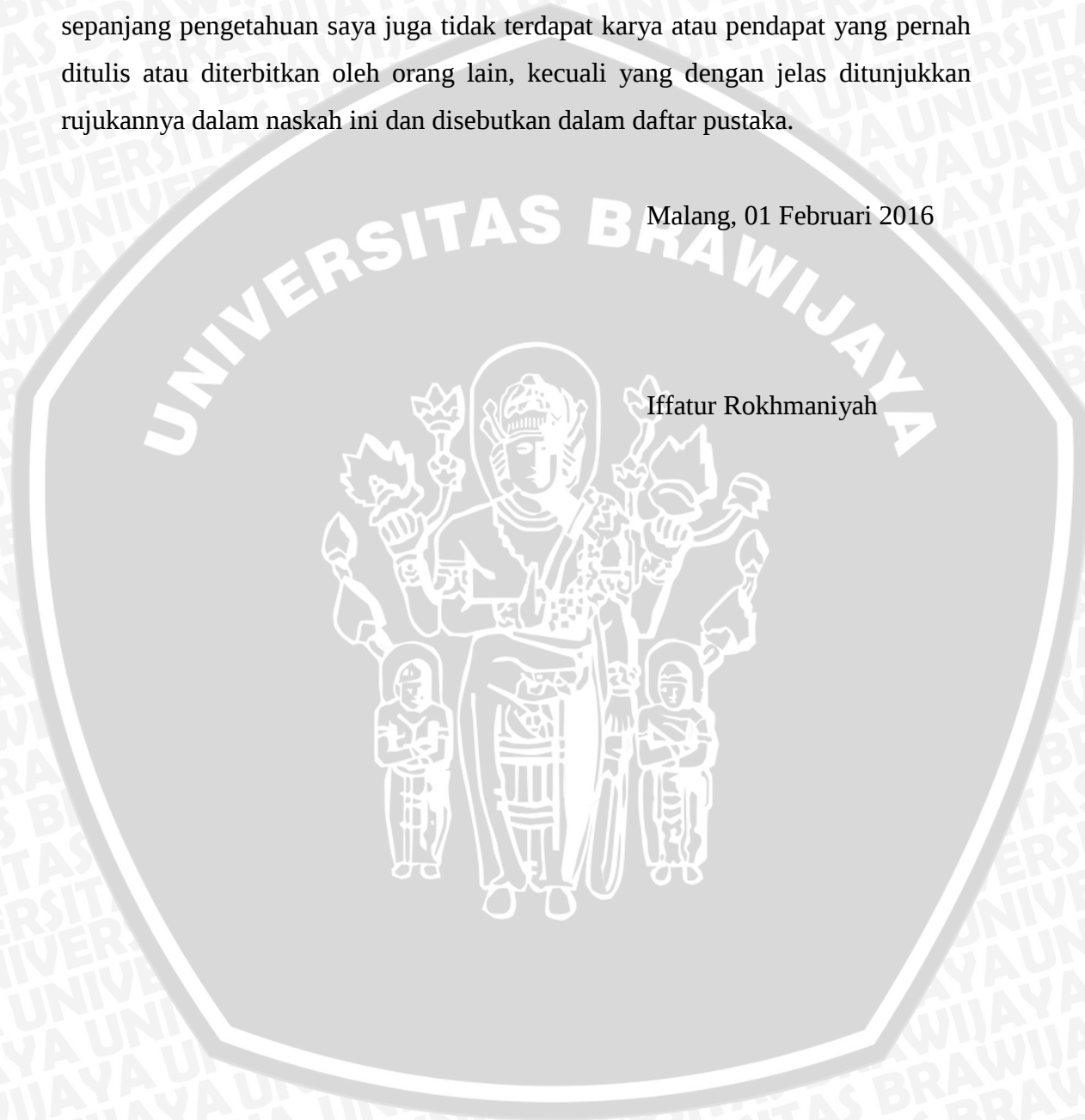
**JURUSAN TANAH
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa segala pernyataan dalam skripsi ini merupakan hasil penelitian saya sendiri, dengan bimbingan komisi pembimbing. Skripsi ini tidak pernah diajukan untuk memperoleh gelar di perguruan tinggi manapun dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang dengan jelas ditunjukkan rujukannya dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Malang, 01 Februari 2016

Iffatur Rokhmaniyah



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : **Fluktuasi Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman pada Berbagai Biogeotekstil serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Andisol, Batu**

Nama Mahasiswa : **Iffatur Rokhmaniyah**

NIM : 115040200111034

Jurusan : Tanah

Program Studi : Agroekoteknologi

Laboratorium : Fisika Tanah

Menyetujui : Dosen Pembimbing

Disetujui:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

Ir.Didik Suprayogo, M.Sc, Ph.D

NIP. 19600825 198601 1 002

Luqman Qurata Aini, SP, MP, Ph.D

NIP. 19720919 199802 1 001

Mengetahui,

Ketua Jurusan

Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma, SU

NIP. 19540501 198103 1006

Tanggal Persetujuan :

LEMBAR PENGESAHAN

Mengesahkan

MAJELIS PENGUJI

Penguji I

Prof.Dr.Ir.Zaenal Kusuma, SU
NIP. 19540501 198103 1006

Penguji II

Ir.Didik Suprayogo, M.Sc, Ph.D
NIP. 19600825 198601 1 002

Penguji III

Luqman Qurata Aini, SP, MP, Ph.D
NIP. 19720919 199802 1 001

Penguji IV

Dr.Ir.Yulia Nuraini, MS
NIP. 19611109 198503 2 001

Tanggal Lulus :

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

Kedua orang tua saya, Bapak H. Mochammad Syukri dan Ibu Hj. Khodijah,

kakak kandung saya, Mashari Ariyanto,

adik kandung saya, Ulil Aidi,

serta rekan-rekan seperjuangan saya di Fakultas Pertanian

Universitas Brawijaya.

RINGKASAN

Iffatur Rokhmaniyah, 115040200111034. **Fluktuasi Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman pada Berbagai Biogeotekstil serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Andisol, Batu.** Di bawah bimbingan Ir.Didik Suprayogo, M.Sc, Ph.D dan Luqman Qurata Aini, SP, MP, Ph.D.

Aplikasi biogeotekstil sebagai mulsa merupakan salah satu upaya dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembaban tanah serta menekan pertumbuhan gulma, sehingga tanaman dapat tumbuh dan berkembang secara optimal. Budidaya kentang pada lahan kering dengan lahan yang terbuka pada awal tanam hingga 1 bulan setelah tanam perlu upaya untuk menekan evaporasi air tanah dan menjaga suhu tanah. Fluktuasi suhu tanah dan kelembaban tanah yang tinggi dapat mengurangi kadar air tanah sehingga diperlukan irigasi yang lebih banyak. Kondisi lahan yang terbuka menyebabkan populasi gulma meningkat. Selain itu, terdapat faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produksi tanaman, yakni hama dan penyakit.

Penelitian dilakukan di Agro Techno Park Cangar Universitas Brawijaya, tepatnya di Dusun Jurangkuali, Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu pada bulan Juni hingga Oktober 2015. Alat yang digunakan antara lain termometer *stick*, *soil tester*, penggaris, jangka sorong, dan timbangan analitik. Bahan yang digunakan antara lain geotekstil (nilon, polipropilen, dan mendong), mulsa (daun alang-alang, jerami padi, daun tebu, daun pinus, daun *Chromolaena odorata*, daun rumput gajah, dan daun kaliandra), bibit kentang, pupuk, dan pestisida. Rancangan penelitian dilakukan dengan rancangan acak lengkap (RAL) 3 kali ulangan. Perlakuan yang diuji yakni perlakuan kontrol (tanpa biogeotekstil) serta kombinasi 3 bahan geotekstil dan 7 bahan mulsa, sehingga terdapat 22 perlakuan. Parameter yang diamati yakni suhu dan kelembaban tanah diamati setiap hari pada 06.00 dan 14.00, pertumbuhan tanaman diamati tiap minggu setelah mulai 28 hst, *summed dominance ratio* (SDR) gulma diamati tiap bulan, intensitas serangan hama-penyakit tanaman diamati sebelum panen, serta parameter produksi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi biogeotekstil mampu menstabilkan suhu dan kelembaban tanah dibandingkan dengan perlakuan tanpa biogeotekstil. Perlakuan terbaik dalam menjaga kestabilan delta suhu tanah adalah PT (polipropilen + tebu) dan perlakuan terbaik dalam menjaga kelembaban tanah adalah PG (polipropilen + rumput gajah). Perlakuan tanpa biogeotekstil dan menggunakan biogeotekstil tidak memberikan pengaruh nyata terhadap pertumbuhan gulma, namun perlakuan MT (mendong + tebu) serta perlakuan MP (mendong + pinus) memberikan hasil yang terbaik dalam menekan gulma yang paling mendominasi, yakni *Vassinium varingiaefolium*. Perlakuan MA (mendong + alang-alang) dan MG (mendong + rumput gajah) memberikan hasil yang terbaik dalam menekan intensitas serangan hama-penyakit tanaman yang paling intens, yakni hama *Thrips* spp. Perlakuan MK (mendong + kaliandra) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, perlakuan MC (mendong + *Chromolaena odorata*) memberikan hasil terbaik pada diameter batang, dan hasil perlakuan MG (mendong + rumput gajah) yang terbaik pada jumlah daun dan produktivitas kentang.

SUMMARY

Iffatur Rokhmaniyah. 115040200111034. **The Fluctuation of Soil Temperature and Soil Moisture to Growth of Weeds and Intensity of Pest-Disease Attack of Plant on Biogeotextiles and The Impact on Growth and Yield of Potato (*Solanum tuberosum* L.) in Andisol, Batu.** Under supervised Didik Suprayogo as the main supervisor and Luqman Qurata Aini as the secondary supervisor.

Biogeotextile application is one of the efforts to keep the soil temperature and soil moisture stable, and decrease the growth of weeds, so plants can grow up and product optimally. Cultivation of potato on dry land with open land on begin until 1 month after planting need to efforts to decrease water evaporation of soil and keep the soil temperature. The high fluctuation of soil temperature and soil moisture can decrease percentage water of soil so it is need to more irrigation. The open land condition can increase the weeds population. Then, the external factor can effect to plants production are pest and plant disease.

This research made in Agro Techno Park Cangar of Brawijaya University in Jurangkuali Resident, Sumber Brantas Village, Bumiaji District, Batu City on Juny until October 2015. The tools used in this research are stick thermometer, soil tester, ruler, vernier caliper, analitic weight, and oven. The materials used in this research are geotextiles (nylon, polypropylene, and mendong), mulchs (alang-alang leaves, rice straw, leaves of sugar cane, pine leaves, *Chromolaena odorata* cutting biomass, elephant grass leaves, and calliandra leaves), potato tuber, fertilizer, and pesticide. The treatment in this research is completely randomized design (CRD) with 3 bloks structure. The treatments tested are control (without biogeotextile) and combination of 3 geotextile and 7 mulch materials, so they had 22 treatments. The parameters taken are soil temperature and soil moisture in everyday at 6 A.M. and 2 P.M., growth of potato in every week start in 28 day after planting, summed dominance ratio (SDR) of weeds in every month, the intensity of pest-disease attack in before harvested, and the production parameters.

The result of this research show that application of biogeotextile can keep the soil temperature and soil moisture stable appeal the without biogeotextile treatment. The best treatment to keep quarrel of soil temperature is PT (polypropylene + leaves of sugar cane) and the best treatment to keep soil moisture is PG (polypropylene + elephant grass leaves). Without mulch treatment and biogeotextile application are not given different effect to the growth of weeds, but MT (mendong + leaves of sugar cane) treatement and MP (mendong + pine leaves) give the best result to decrease the growth of most dominance weeds, *Vassinium varingiaefolium*. MA (mendong + alang-alang leaves) treatment and MG (mendong + elephant grass leaves) give the best result to decrease the intensity of this pest attack intensly, *Thrips* spp. MK (mendong + calliandra leaves) treatment given the best result of plant high, MC (mendong + *Chromolaena odorata* cutting biomass) treatment given the best result of stem diameter, and MG (mendong + elephant grass leaves) given the best result of sum of potato leaves and potato productivity.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Fluktuasi Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman pada Berbagai Biogeotekstil serta Pengaruhnya terhadap Pertumbuhan dan Produksi Kentang (*Solanum tuberosum* L.) di Andisol, Batu” dengan baik. Skripsi ini dapat selesai berkat bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua dan keluarga penulis atas semangat, motivasi, dan do’a yang tak pernah putus.
2. Bapak Ir.Didik Suprayogo, M.Sc, Ph.D selaku dosen pembimbing utama, atas bimbingan, arahan, waktu, dan motivasi yang diberikan dalam penyusunan skripsi.
3. Bapak Luqman Qurata Aini, SP, MP, Ph.D selaku dosen pembimbing pendamping, atas bimbingan, arahan, waktu dan motivasi yang diberikan dalam penyusunan skripsi.
4. Segenap keluarga besar Agro Techno Park Cangar yang telah meluangkan waktu membantu memberikan arahan.
5. Sahabat terdekat dan teman-teman atas dukungan, dan motivasi hingga saat ini.
6. Pihak-pihak lain yang ikut membantu dalam terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi *civitas academica* FP UB, masyarakat, serta pihak lain yang membutuhkan informasi terkait bahasan ini. Penulis menyadari bahwa dalam skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penulis di masa mendatang.

Malang, Februari 2016

Penulis

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Sidoarjo pada tanggal 17 Mei 1993 sebagai anak kedua dari tiga bersaudara dari Bapak H.Mochammad Syukri dan Ibu Hj.Khodijah.

Penulis menempuh pendidikan dasar di MI Banat Nurul Huda Kalanganyar Sedati Sidoarjo pada tahun 1999 sampai tahun 2005, kemudian penulis melanjutkan pendidikan di SMPN 2 Sedati Sidoarjo pada tahun 2005 sampai tahun 2008. Pada tahun 2008 sampai tahun 2011 penulis studi di SMAN 1 Gedangan Sidoarjo. Pada tahun 2011 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Strata-1 Program Studi Agroekoteknologi Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang, Jawa Timur, melalui jalur reguler atau SNMPTN.

Selama menjadi mahasiswa, penulis pernah aktif dalam kepanitiaan Inaugurasi FP UB 2011 pada tahun 2011-2012 dan kepanitiaan PKKMU Universitas Brawijaya 2012 pada tahun 2012.



DAFTAR ISI

	Halaman
RINGKASAN	i
SUMMARY	ii
KATA PENGANTAR	iii
RIWAYAT HIDUP	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian	3
1.3. Hipotesis	3
1.4. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Tanaman Kentang (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	5
2.2. Pengolahan Lahan di Dataran Tinggi	7
2.3. Karakteristik Ordo Andisol	8
2.4. Biogeotekstil	9
2.5. Pengaruh Mulsa terhadap Suhu dan Kelembaban Tanah serta Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman	11
2.6. Pengaruh Suhu dan Kelembaban Tanah serta Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman	13
III. METODE PELAKSANAAN	15
3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	15
3.2. Alat dan Bahan	15
3.3. Rancangan Penelitian	16
3.4. Variabel Pengukuran	17
3.5. Pelaksanaan Penelitian	19
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Hasil	24
4.2. Pembahasan	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
5.1. Kesimpulan	52
5.2. Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	54
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

Nomor	Teks	Halaman
1.	Kualitas bahan organik untuk bahan baku mulsa organik	10
2.	Alat dan bahan	15
3.	Perlakuan penelitian.....	16
4.	Parameter, indikator, dan variabel yang diukur	17
5.	Rerata suhu tanah pada berbagai bahan biogeotekstil	26
6.	Rerata delta suhu tanah pada berbagai bahan biogeotekstil.....	29
7.	Rerata fluktuasi kelembaban tanah pada berbagai bahan biogeotekstil.....	31
8.	Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 30 hst.....	34
9.	Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 60 hst.....	35
10.	Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 90 hst.....	36
11.	Rerata intensitas serangan hama dan penyakit tanaman kentang	38
12.	Rerata tinggi tanaman (cm).....	41
13.	Rerata diameter batang (mm).....	42
14.	Rerata jumlah daun (helai).....	43
15.	Rerata variabel produksi kentang.....	45



DAFTAR GAMBAR

Nomor	Teks	Halaman
1.	Denah Percobaan.....	18
2.	Susunan biogeotekstil	20
3.	Fluktuasi suhu udara minimum dan maksimum harian	25
4.	Fluktuasi suhu tanah minimum harian.....	27
5.	Fluktuasi suhu tanah minimum harian.....	27
6.	Fluktuasi delta suhu udara harian.....	28
7.	Fluktuasi delta suhu tanah harian.....	30
8.	Fluktuasi kelembaban tanah harian.....	32
9.	Hubungan suhu tanah minimum dan Intensitas Serangan Hama <i>Aphid</i> sp....	46
10.	Hubungan suhu tanah minimum dan produktivitas kentang.....	47
11.	Hubungan Intensitas serangan <i>Aphid</i> sp.dan tinggi tanaman kentang.....	48
12.	Hubungan Intensitas serangan <i>Aphid</i> sp.dan produktivitas kentang.....	49



DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Teks	Halaman
1.	Jadwal kegiatan.....	58
2.	Perhitungan kebutuhan tanah per polybag.....	60
3.	Perhitungan kebutuhan bahan baku mulsa.....	61
4.	Perhitungan kebutuhan pupuk pada budidaya kentang granola.....	63
5.	Penjadwalan penyiraman	64
6.	Anova parameter suhu dan kelembaban tanah.....	65
7.	Anova parameter gulma tanaman	66
8.	Anova parameter intensitas serangan hama-penyakit tanaman	70
9.	Anova parameter pertumbuhan tanaman kentang.....	72
10.	Anova parameter produksi tanaman kentang.....	82
11.	Korelasi suhu dan kelembaban tanah dengan intensitas serangan hama-penyakit tanaman	83
12.	Korelasi suhu dan kelembaban tanah dengan pertumbuhan dan produksi kentang.....	83
13.	Korelasi intensitas serangan hama-penyakit tanaman dengan pertumbuhan dan produksi kentang.....	83
14.	Nilai koefisien korelasi metode Pearson.....	84
15.	Nilai koefisien regresi	84
16.	Dokumentasi proses penelitian	85
17.	Dokumentasi produktivitas kentang	86

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Tanaman kentang (*Solanum tuberosum* L.) merupakan salah satu tanaman yang diperhitungkan dalam upaya diversifikasi pangan di Indonesia sebagai sumber karbohidrat, kalori, mineral, dan protein. Peran tanaman kentang di Indonesia semakin meningkat, baik sebagai produk segar maupun produk olahan. Tanaman kentang dibudidayakan di lahan kering dataran tinggi yang didominasi oleh ordo Andisol. Kentang dapat tumbuh pada ketinggian tempat > 1000 m dpl di tanah berstruktur gembur (Ditsayur, 2006).

Produktivitas tanaman kentang di Indonesia secara umum masih rendah, yaitu $16,51 \text{ ton.ha}^{-1}$, produktivitas kentang di Jawa Timur yaitu sebesar $13,21 \text{ ton.ha}^{-1}$, namun demikian, produktivitas kentang di Kota Batu mencapai $17,11 \text{ ton.ha}^{-1}$ (BPS Prov. Jawa Timur, 2009). Rendahnya produktivitas kentang di Indonesia dikarenakan masih banyak petani yang membudidayakan kentang dengan tidak menerapkan budidaya yang tepat serta faktor hama dan penyakit tanaman. Ketidak-tepatan dalam pengelolaan sumberdaya lahan di dataran tinggi dapat menimbulkan cekaman ketersediaan air dikarenakan faktor pembatas biofisik, seperti lereng yang relatif curam dan kepekaan tanah terhadap erosi (Iriany, 2013). Kondisi demikian akan menurunkan produktivitas kentang. Selain itu, pada saat pengolahan lahan hingga tanaman berumur sekitar 1 bulan, lahan budidaya masih terbuka karena kerapatan tajuk masih rendah. Hal ini menyebabkan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah tinggi serta populasi gulma di areal pertanaman meningkat.

Suhu tanah dan kelembaban tanah memiliki keterkaitan satu sama lain. Suhu tanah menurut Endriani (2010), merupakan salah satu sifat fisika tanah yang sangat berpengaruh terhadap proses-proses dalam tanah, seperti pelapukan dan penguraian bahan organik dan bahan induk tanah, serta mempengaruhi pertumbuhan tanaman melalui perubahan kelembaban tanah, aerasi, dan lain-lain. Fluktuasi suhu tanah dan kelembaban tanah yang tinggi dapat mengurangi kadar air tanah sehingga diperlukan irigasi yang lebih banyak. Selain itu, kondisi lahan yang terbuka menyebabkan populasi gulma meningkat. Utami (2009), menyatakan bahwa keberadaan gulma yang dibiarkan tumbuh pada tanaman budidaya akan

menurunkan 20-80% hasil panen. Produktivitas lahan pertanian yang baik yakni jika pada suatu hamparan lahan dapat memberikan hasil produksi tanaman yang optimal. Namun, jika tidak dapat memenuhi hasil produksi tanaman secara optimal, maka dapat dikatakan lahan pertanian tersebut memiliki produktivitas yang rendah. Dalam mengatasi hal tersebut, kebanyakan petani di Indonesia menggunakan penutup tanah, terutama mulsa.

Mulsa berfungsi untuk menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman dapat tumbuh optimal dan hasil produksi tanaman tinggi. Fungsi mulsa yang lain menurut Samaun (2012), adalah mulsa dapat mengendalikan erosi, mencegah terjadinya pencucian unsur hara, serta menekan evaporasi sehingga menjaga kestabilan kelembaban dan suhu tanah. Mulsa yang biasanya digunakan oleh petani kentang adalah mulsa plastik. Namun, mulsa plastik memiliki kelemahan yakni tidak dapat meloloskan air masuk ke dalam tanah. Dalam sebuah penelitian di Cina Selatan, budidaya dengan mulsa plastik terbukti meningkatkan produksi sebesar 30% dibandingkan budidaya tanpa mulsa, tetapi praktek ini menyebabkan limpasan dan erosi lebih besar dibandingkan dengan mulsa jerami karena tidak mampu meloloskan air (Fullen *et al*, 1997 dalam Panomtarinichigul, 2008). Mulsa plastik menyebabkan masalah lingkungan dalam jangka panjang. Oleh karena itu, diperlukan alternatif lain dalam mengatasi masalah tersebut.

Biogeotekstil berperan sebagai mulsa semi-organik, terdapat lapisan organik dan lapisan sintetis dalam pembuatannya. Lapisan organik berupa bahan organik sisa tanaman yang umumnya digunakan sebagai mulsa organik, seperti jerami padi dan rumput gajah, yang berperan dalam meningkatkan kandungan unsur hara dalam tanah. Semakin rendah kualitas mulsa organik, maka semakin lama keberadaan mulsa di atas tanah karena semakin sulit terdekomposisi oleh mikro dan makro fauna tanah, sehingga semakin efisien pula dalam menjaga kestabilan suhu dan kelembaban tanah. Sedangkan lapisan sintetis biogeotekstil berupa bahan tekstil dari polimer (nilon, polipropilen, dan lain-lain) maupun bahan alami (jute, sabut kelapa, mendong, dan lain-lain) yang dirancang untuk menjaga kestabilan iklim mikro, menstabilkan agregat tanah dan mengendalikan erosi. Biogeotekstil memiliki keunggulan daripada mulsa plastik, yakni mampu meloloskan air masuk ke dalam tanah dan memberikan unsur hara bagi tanah. Biogeotekstil dapat menjaga

fluktuasi suhu dan kelembaban tanah agar kadar air tanah tetap stabil sehingga dapat mengefisiensi irigasi. Selain itu, biogeotekstil dapat mengendalikan populasi gulma karena menutupi tanah disekitar tanaman, sehingga intensitas penyiangan dapat dikurangi. Oleh karena itu, penggunaan biogeotekstil dapat menjadi solusi alternatif dalam penggunaan mulsa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh biogeotekstil terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta populasi gulma dan dampaknya terhadap pertumbuhan dan produksi kentang di Andisol di Dusun Jurangkuali, Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Berbagai kualitas mulsa organik dan bahan sintetis sebagai bahan baku biogeotekstil yang diterapkan di permukaan tanah diharapkan dapat mengurangi fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta penurunan populasi gulma sehingga berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kentang.

1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis pengaruh aplikasi berbagai biogeotekstil terhadap fluktuasi suhu dan kelembaban tanah.
2. Menganalisis pengaruh aplikasi berbagai biogeotekstil terhadap pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman.
3. Menganalisis pengaruh fluktuasi suhu dan kelembaban tanah terhadap pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman.
4. Menganalisis pengaruh fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman terhadap pertumbuhan dan produksi kentang.
5. Mengetahui biogeotekstil yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kentang.

1.3. Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah:

1. Keberadaan bahan mulsa yang lama di permukaan tanah (bahan mulsa dengan bahan organik kualitas rendah) dari bahan biogeotekstil akan mampu mengurangi fluktuasi suhu dan kelembaban tanah.

2. Berbagai bahan biogetekstil sebagai mulsa dapat mengurangi laju pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman.
3. Rendahnya fluktuasi suhu dan kelembaban tanah berpengaruh positif terhadap pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman.
4. Rendahnya fluktuasi suhu dan kelembaban tanah serta pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman berpengaruh positif terhadap pertumbuhan dan produksi kentang.
5. Aplikasi bahan geotekstil mendong dan rumput gajah merupakan kombinasi bahan biogetekstil yang paling efektif dalam meningkatkan pertumbuhan dan produksi kentang.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada masyarakat, khususnya petani tentang pengaplikasian biogetekstil sebagai mulsa dalam menstabilkan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah, menekan pertumbuhan gulma dan hama-penyakit tanaman, serta mengoptimalkan pertumbuhan dan produksi tanaman semusim, khususnya tanaman kentang.
2. Dapat menjadi bahan masukan dan pertimbangan dalam pengolahan lahan yang mendukung upaya konservasi untuk pertanian berkelanjutan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.)

2.1.1. Syarat Tumbuh Kentang

Daerah yang cocok untuk menanam kentang menurut Samadi (2007), adalah dataran tinggi atau daerah pegunungan dengan ketinggian 1000-3000 m dpl. Ketinggian tempat yang ideal berkisar antara 1.000-1.300 m dpl. Beberapa varietas dapat ditanam di dataran medium dengan ketinggian ideal berkisar antara 300-700 m dpl. Keadaan topografi atau kemiringan tanah yang masih dapat diterima adalah kurang dari 30%. Menurut Ditsayur (2005), ajuran kemiringan lahan pada budidaya kentang adalah 5-20°. Kentang baik dibudidayakan di tempat yang memiliki curah hujan 1.500-5.000 mm.tahun⁻¹.

Suhu rata-rata harian yang optimal bagi pertumbuhan kentang adalah 18-21°C. Suhu tanah optimal untuk pembentukan umbi yang normal berkisar antara 15-18°C. Pertumbuhan umbi akan sangat terhambat apabila suhu tanah kurang dari 10°C dan lebih dari 30°C. Kelembaban udara yang sesuai bagi pertumbuhan kentang adalah 80-90% (Samadi, 2007).

Keadaan tanah yang baik dan sesuai menurut Samadi (2007), untuk tanaman kentang adalah yang berstruktur remah, gembur, banyak mengandung bahan organik, subur, mudah mengikat air (porus), dan memiliki solum tanah dalam. Sementara tekstur tanah yang cocok adalah tanah lempung ringan dengan sedikit kandungan pasir. Keadaan pH tanah yang sesuai untuk tanaman kentang bervariasi antara 5,0-7,0, tergantung varietasnya. Ditsayur (2006), menyatakan bahwa kentang tumbuh dengan baik pada tanah berdrainase baik. Lahan yang digunakan bukan bekas tanaman sejenis atau sefamili, jika memungkinkan hingga 3 tahun. Lahan bukan sumber penyakit tular tanah terutama nematoda sisa kentang (NSK). Lahan tidak ternaungi sehingga matahari dapat langsung menyinari tanaman. Lokasi lahan diusahakan dengan dengan mata air.

2.1.2. Fase Pertumbuhan dan Perkembangan Kentang

Menurut Beukema dan van der Zaag (1979 dalam Nurmayulis, 2005), pertumbuhan tanaman kentang dapat dibagi menjadi tiga fase, yaitu (1) fase pertumbuhan tunas (*preemergence-emergence*), (2) fase pertumbuhan brangkasan (*haulm growth*), dan (3) fase pertumbuhan umbi (*tuber growth*).

Fase Pertumbuhan Tunas (*Preemergence-Emergence*)

Pada fase pertumbuhan tunas (*preemergence-emergence*), tunas dapat tumbuh, baik di dalam ruangan penyimpanan maupun di lapangan, dengan atau tanpa cahaya matahari. Moorby dan Milthorpe (1975 *dalam* Nurmayulis, 2005) menyatakan bahwa setelah umbi mengakhiri masa dormansi, tunas mulai tumbuh. Laju pertumbuhan tunas bergantung pada suhu dan kelembaban udara. Pada suhu tinggi tunas tumbuh lebih cepat sehingga tanaman tumbuh lebih awal di atas permukaan tanah. Jika kondisi tanah kering, umbi kehilangan bobot sehingga tunas tumbuh lebih lambat. Umbi yang digunakan sebagai bibit adalah umbi yang telah keluar tunas sepanjang 1 cm. Tunas apikal yang telah tumbuh lebih dari 3 cm biasanya dibuang sebelum umbi ditanam untuk menghilangkan dominansi apikal dan memacu pertumbuhan tunas lateral agar pertumbuhan tanaman lebih seragam. Pembuangan tunas apikal tidak berpengaruh terhadap luas daun dan bahan kering tanaman, tetapi akan mempengaruhi saat munculnya tanaman di atas permukaan tanah (Allen, 1978 *dalam* Nurmayulis, 2005). Tunas apikal akan tumbuh lebih awal yang selanjutnya diikuti oleh pertumbuhan tunas lateral.

Fase Pertumbuhan Brangkasan (*Haulm Growth*)

Fase pertumbuhan brangkasan (*haulm growth*) menurut Nurmayulis (2005), dimulai sejak daun pertama terbuka di atas permukaan tanah sampai tercapai bobot kering maksimum. Sejak daun pertama terbuka, kegiatan fotosintesis dimulai sehingga peran umbi induk sebagai pemasok karbohidrat dalam pertumbuhan tanaman sedikit demi sedikit berkurang dan akhirnya tidak berfungsi sama sekali.

Fase Pertumbuhan Umbi (*Tuber Growth*)

Pada fase pertumbuhan umbi (*tuber growth*) terjadi persaingan yang kuat antara umbi dengan bagian atas tanaman (*shoot*) yang sama-sama tumbuh dan sama-sama berperan sebagai penerima (*sink*). Persaingan itu berhenti setelah pertumbuhan brangkasan mencapai maksimum dan hanya umbi yang berfungsi sebagai penerima, sedangkan brangkasan berubah menjadi sumber (Nurmayulis, 2005).

Dalam keadaan normal pertumbuhan umbi dimulai sejak tanaman berumur dua sampai empat minggu setelah tanaman tumbuh di atas permukaan tanah dan

diakhiri pada saat umbi mencapai bobot tertinggi dalam periode yang disebut lama pengisian umbi (penambahan bobot umbi per satuan waktu).

2.1.3. Kentang Varietas Granola

Granola adalah varietas kentang yang umum ditanam di Indonesia. Varietas ini diperkirakan meliputi area sebesar 85-90% pertanaman kentang di Indonesia. Varietas ini beradaptasi dengan baik terhadap sistem perakaran yang intensif di dataran tinggi, merupakan varietas genjah dan mempunyai masa dormansi yang relatif pendek yaitu 3-4 bulan. Varietas ini peka terhadap penyakit busuk daun yang disebabkan oleh cendawan *Phytophthora infestans*, tetapi tahan terhadap penyakit virus daun menggulung (PLRV) dan virus X atau PVX. Granola sangat baik untuk digunakan sebagai kentang segar yaitu untuk sayuran (Asandhi, 1996).

Varietas Granola dapat tumbuh pada ketinggian tempat tumbuh > 1000 m dpl dengan kemiringan lahan anjuran 5°-20°. Tanah yang digunakan untuk budidaya adalah tanah berstruktur gembur dan subur dengan pH 5,5-6,5 serta berdrainase baik. Lahan yang digunakan bukan bekas tanaman sejenis atau sefamili, jika memungkinkan hingga 3 musim tanam. Lahan budidaya bukan sumber penyakit tular tanah terutama Nematoda Sista Kentang (NSK). Suhu berkisar antara 15-20°C. Curah hujan berkisar 1.500-5.000 mm.tahun⁻¹. Lahan tidak ternaungi sehingga matahari dapat langsung menyinari tanaman. Lokasi lahan diusahakan dekat dengan mata air (Ditsayur, 2006).

2.2. Pengolahan Lahan di Dataran Tinggi

Daerah dataran tinggi merupakan daerah yang rentan terhadap erosi tanah karena memiliki lahan yang tidak datar, bahkan kebanyakan memiliki kemiringan lahan yang curam hingga sangat curam. Menurut Sumarno (2013), di daerah dataran tinggi, praktek-praktek pertanian tradisional “tidak lestari” karena meningkatnya tekanan penduduk dan berubahnya tatanan sistem sosial. Ekosistem dataran tinggi juga menunjukkan gejala degradasi yang progresif, dinyatakan oleh berkurangnya areal hutan, vegetasi rumput alamiah, biodiversitas dan hara tanah. Dengan semakin meningkatnya ancaman lingkungan global, pengelolaan sumberdaya alam senantiasa dikaitkan dengan kelestarian sumberdaya alam dan keamanan lingkungan.

Penggunaan mulsa atau seresah adalah teknik konservasi tanah yang tergolong dalam cara vegetatif. Pada teknik ini permukaan tanah di antara barisan tanaman atau di sekitar batang tanaman ditutup dengan bahan-bahan berupa sisa tanaman setelah panen, pangkasan tanaman pagar atau larikan pada budidaya lorong. Secara fisik, mulsa mampu menjaga suhu tanah lebih stabil dan mampu mempertahankan kelembaban di sekitar perakaran. Peran langsung bahan mulsa adalah melindungi permukaan tanah dari pukulan butir-butir hujan, mempertahankan kelembaban tanah, mencegah tumbuhnya tanaman pengganggu, sedangkan perannya yang tidak langsung adalah memperbaiki struktur tanah. Penggunaan mulsa umumnya dilakukan di daerah-daerah yang sering mengalami kekeringan dan rentan terhadap pertumbuhan gulma. Pilihan bahan-bahan untuk mulsa tergantung pada bahan-bahan yang tersedia setempat. Namun, mulsa sukar ditebarkan secara merata pada lahan-lahan miring bahan-bahan mulsa mungkin menjadi sarang berkembangbiaknya penyakit-penyakit tanaman (Fithriadi, *et al.* 1997, dalam Anonymous, 2015).

2.3. Karakteristik Ordo Andisol

Andisols adalah tanah yang berkembang dari bahan abu vulkan, batu apung (*pumice*), dan sinder serta bahan vulkan dan vulkaniklastik lainnya yang kompleks pertukarannya didominasi oleh bahan amorf dari Al, Si dan humus atau matriks tanah didominasi oleh gelas vulkan (Smith, 1978 dalam Nurmayulis, 2005). Menurut Sarief (1989 dalam Nurmayulis, 2005) Andisols disebut juga tubuh tanah pegunungan tinggi (*tropical brown forest*) yang mempunyai ketebalan solum tanah agak tebal 100-225 cm, berwarna hitam, kelabu sampai coklat tua dengan horizon A yang tampak jelas, tekstur debu, lempung berdebu sampai lempung, struktur remah dan lapisan bawahnya agak menggumpal serta konsistensinya gembur, bahan induknya adalah abu dan tuf vulkan oleh sebab itu kandungan unsur hara alaminya sedang sampai tinggi, kandungan bahan organik umumnya tinggi yaitu antara 10-20%, reaksi tanah cukup baik yaitu asam sampai netral (pH 5,0-7,0). Bobot isi tanah ini termasuk rendah yaitu $0,85 \text{ g.cm}^{-3}$ dan umumnya mengandung abu vulkanik lebih dari 60 % (Patrick, 1986 dalam Nurmayulis, 2005). Selain itu, menurut Nurmayulis (2005), sifat fisika Andisol

porositas tinggi dan permeabilitas cepat, retensi air pada 15 bar kurang dari 15 % (kering udara), tingkat erodibilitas tinggi, dan kadang-kadang terdapat pseudosand.

Sifat-sifat kimia Andisols menurut Nurmayulis (2005) diantaranya, jika mineral allofan dan immogolit dominan, pH tanah $> 5,0$; pH tanah dalam NAF $> 9,4$ (didominasi bahan amorf); kandungan C-organik tinggi yang menurun semakin kedalam tanah; bahan organik dapat membentuk senyawa dengan mineral liat allofan; kandungan N, dan K tinggi, sedangkan P rendah; retensi P tinggi $> 85\%$ (pengaruh Al dan Fe aktif, retensi yang rendah (pencucian Al dan Fe); Ratio Alp/Alo mendekati 1, basa dapat tukar rendah; ratio (Alo-Alp)/Sio atau Al/Si merupakan rasio allofan-immogolit yang umumnya bervariasi antara 1,3-1,7; kandungan Alo dan Feo ciri khas tanah dari abu vulkanik muda; kompleks organo-mineral stabil; kejenuhan basa sedang sampai tinggi; dan KTK rendah (< 30 me/100 g), medium (30-50 me/100 g), tinggi (> 50 me/100 g).

Andisol cenderung menjadi tanah yang cukup produktif, terutama setelah diberi masukan amelioran (seperti pupuk anorganik). Andisol seringkali dimanfaatkan untuk pengembangan pertanian tanaman pangan dan sayur-sayuran atau bunga-bunga. Andisol diperkirakan meliputi sekitar 1% dari luas permukaan daratan dunia di luar daratan es (Tubaran, 2010).

2.4. Biogeotekstil

Biogeotekstil berperan sebagai mulsa semi-organik. Dalam pembuatan biogeotekstil terdapat lapisan organik dan lapisan sintetis. Lapisan organik berupa bahan organik sisa tanaman yang umumnya digunakan sebagai mulsa organik, seperti jerami padi, rumput gajah, dan lain-lain. Sedangkan lapisan sintetis berupa bahan tekstil dari polimer (nilon, polipropilen, dan lain-lain) maupun bahan alami (jute, sabut kelapa, mendong, dan lain-lain).

2.4.1. Bahan Baku Mulsa

Mulsa yang diterapkan dalam pembuatan biogeotekstil adalah mulsa organik. Mulsa organik menurut Sudjianto, *et al.* (2009), berupa sisa hasil tanaman seperti jerami padi, batang jagung, brangkas kacang-kacangan, dan lain-lain. Beberapa kualitas bahan organik bahan untuk baku mulsa organik disajikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kualitas bahan organik untuk bahan baku mulsa organik

No	Spesies	C%	N%	C:N	L%	P%	Ln:N	Pp:N	(Lg+Pp)/N
1	Calliandra*	47.8	3.65	13.1	12	4.26	3.29	1.17	4.45
2	Gliricidia*	46.6	4.57	10.2	11	1.80	2.41	0.39	2.80
3	Leucaena*	48.5	3.28	14.8	12	2.30	3.66	0.7	4.36
4	Flemingia*	56.7	3.22	17.6	9	2.59	2.80	0.8	3.60
5	Gmelina*	40.9	6.11	6.7	28	1.10	4.58	0.18	4.76
6	Chromolaena*	52.1	1.88	27.7	32	2.33	17	1.24	18.3
7	Alang-alang *	57.7	0.78	74	11	0.65	14	0.83	14.9
8	Jerami padi**	50.38	1.04	48.44	4.74	1.29	4.6	1.2	5.80
9	Daun Ketela pohon**	53.76	4.6	11.69	25	7.78	5.4	1.7	7.13
10	Daun Pinus**	38.92	1.87	20.81	40.22	4.18	21.5	2.2	23.74
11	Rumput Gajah**	39.56	2.46	16.08	9.96	2	4.0	0.8	4.86
12	Daun tebu***	28.14	0.81	34.7	13.3	2.01	16.42	2.48	18.90

Sumber : * Handayanto *et al*, 1997.

** Herpratama, 2015.

*** Nurhidayati, 2013.

2.4.2. Bahan Sintetis

Geotekstil menurut Yeo (2008), secara sederhana didefinisikan sebagai bahan tekstil yang digunakan pada lingkungan tanah yang terdiri dari bahan polimer tenun dan non-tenun serta bahan-bahan alami, seperti jute yang diproduksi menggunakan proses tekstil. Biogeotekstil biasanya terbuat dari salah satu dari empat polimer sintetik (poliamida, poliester, polietilen, dan polipropilen) dan bahan-bahan alami (jute, kapas, rayon, dan lain-lain). Berikut beberapa bahan dasar pembuatan geotekstil:

1. Poliamida (Nilon)

Poliamida merupakan serat buatan yang dapat meleleh pada suhu 150°C dan memiliki massa jenis 1,14 g.cm⁻³. Nilon mudah sekali menyerap zat (terutama air) dan memiliki bentuk permukaan yang kasar sehingga ketahanan gesek tinggi. Keelastisan dan kekuatan nilon didasarkan pada kekuatan suhu yang bekerja antarmolekul serat. Sifat *crystalline* mengakibatkan nilon tidak dapat larut dalam pelarut, memiliki ketahanan panas dan kekuatan yang tinggi (Kuandinata, 2014).

2. Polipropilen

Polipropilen mempunyai sifat isolator yang baik mudah diproses dan sangat tahan terhadap air karena sedikit sekali menyerap air, dan sifat kekakuan yang tinggi. Tetapi polipropilen dapat terdegradasi oleh zat pengoksidasi seperti asam nitrat dan hidrogen peroksida. Sifat kristalinitasnya yang tinggi menyebabkan daya regangannya tinggi dan kaku (Siregar, 2009). Polipropilen menurut Ghosh (2012), memiliki ketahanan sangat baik terhadap asam maupun basa. Polipropilen memiliki titik leleh 160°C dan berat jenisnya adalah $0,91 \text{ g.cm}^{-3}$.

3. Serat Mendong (*Fimbristylis globulosa*)

Tanaman mendong merupakan salah satu jenis rumput, satu famili dari Cyperacea, termasuk tanaman yang tumbuh di lahan basah, di daerah berlumpur, dan memiliki cukup air, dan biasanya tumbuh dengan panjang $\pm 100 \text{ cm}$. Biasanya diolah dalam bentuk tikar dan tali serat mendong. Mendong memiliki kandungan selulosa yang lebih tinggi daripada serat alami lainnya, yakni 72% (Suryanto, 2014). Oleh karena itu, serat mendong cukup kuat untuk dijadikan bahan geotekstil.

Daya tahan geotekstil alami menurut Ghosh (2012), tergantung pada sejumlah faktor, jenis dan kekuatan serat, tanah komposisi dan karakteristik fisik, durasi dan tingkat kontak geotekstil alami dengan air yang merupakan penentu utama daya tahan geotekstil alami. Faktor lingkungan seperti kelembaban udara, suhu, serta lamanya paparan sinar matahari juga mempengaruhi daya tahan dan kekuatan geotekstil alami.

2.5. Pengaruh Mulsa terhadap Suhu dan Kelembaban Tanah serta Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman

Mulsa menguntungkan baik dari aspek fisik maupun kimia tanah. Penggunaan mulsa akan mencegah radiasi matahari langsung. Menurut Sudjianto, *et al.* (2009), mulsa adalah bahan untuk menutup tanah sehingga kelembaban dan suhu tanah sebagai media tanaman terjaga kestabilannya serta dapat menekan pertumbuhan gulma sehingga tanaman akan tumbuh lebih baik. Purwowidodo (1983 *dalam* Samiati, *et al.*, 2012) untuk mengendalikan penguapan air maka penggunaan mulsa merupakan bahan yang potensial untuk mempertahankan suhu, kelembaban tanah, kandungan bahan organik, mengurangi jumlah dan kecepatan

aliran permukaan, meningkatkan penyerapan air dan mengendalikan pertumbuhan gulma

Suhu tanah maksimum di bawah mulsa jerami pada kedalaman 5 cm lebih rendah 10°C daripada tanpa mulsa, sedangkan suhu minimum lebih tinggi 1,9°C (Hamdani *et al.*, 2005). Penggunaan mulsa meningkatkan efisiensi penggunaan air antara 47,0%-84,0% (Qin, *et al.*, 2011). Pemberian atau pemasangan mulsa pada permukaan bedengan pada musim hujan dapat mencegah erosi permukaan bedengan, sedangkan pemulsaan pada musim kemarau akan menahan panas matahari langsung sehingga permukaan tanah bagian atas relatif rendah suhunya dan lembab, hal ini disebabkan oleh penekanan penguapan sehingga air dalam tanah lebih efisien pemanfaatannya (Sudjianto *et al.*, 2009).

Penggunaan mulsa berpengaruh pula terhadap pertumbuhan gulma. Menurut Ensbey (2002), mulsa dapat menghambat masuknya sinar matahari dan pertumbuhan gulma. Menurut Blum *et al.* (1997 dalam Rabisa *et al.*, 2012), mulsa organik umumnya mengandung senyawa alelokimia yang dapat menghambat pertumbuhan gulma. Mulsa organik dapat menekan gulma baik pada tahap perkecambahan dan pertumbuhan gulma. Hasil penelitian Rosyad, *et al.* (2014), menunjukkan bahwa perlakuan yang tanpa diberi mulsa memperlihatkan persaingan yang tinggi dengan gulma dibandingkan dengan perlakuan yang diberi mulsa. Menurut Uwah, *et al.* (2011), mulsa rumput gajah mampu menekan pertumbuhan gulma, meningkatkan kelembaban tanah, dan meningkatkan produksi tanaman.

Tanah yang sehat merupakan prakondisi bagi kesehatan tanaman. Kesehatan tanaman dipengaruhi secara tidak langsung ketika suatu organisme tanah menekan perkembangan organisme lain yang bisa mengganggu pertumbuhan tanaman. Hal ini dapat dijelaskan dengan suatu contoh, ketika tanaman dibudidayakan, terciptalah ketidakseimbangan ekologis karena keanekaragaman alam dan ekosistem menurun. Suatu reaksi ekologis yang mendasar adalah usaha mengembalikan keseimbangan dengan cara serangan oleh serangga, jamur, bakteri, dan sebagainya. Pembelaan diri flora atau fauna secara alamiah dianggap berbahaya, karena menurunkan pertumbuhan yang sedang dibudidayakan. Daripada memanfaatkan bahan-bahan kimia untuk memerangnya, serangan ini

seringkali bisa dicegah dengan menambahkan bahan organik yang terdapat dalam mulsa ataupun pupuk organik untuk merangsang keanekaragaman kehidupan tanah yang lebih besar. Umumnya, penyakit tanaman yang berasal dari tanah juga menurun ketika ditambahkan bahan organik. Hal ini disebabkan karena organisme penyebab penyakit (patogen) terganggu perkembangannya atau karena jumlah antagonisnya meningkat. Semakin beragam dan tinggi jumlah mikroorganisme tanah, semakin baik pula peluang untuk pengendalian patogen secara biologis (Reijntjes, *et al.*, 1992). Menurut Ginting (2013), mulsa efektif dalam menekan perkembangan penyakit antraknose pada tanaman cabai dengan intensitas serangan hanya 1,08%.

2.6. Pengaruh Suhu dan Kelembaban Tanah serta Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman

Suhu dan kelembaban tanah serta populasi gulma berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi kentang. Suhu tanah berhubungan dengan proses penyerapan unsur hara oleh akar, fotosintesis, dan respirasi. Menurut Burton (1981 dalam Nurmayulis 2005), untuk mendapatkan hasil yang maksimum, tanaman kentang membutuhkan suhu optimum yang relatif rendah, terutama untuk pertumbuhan umbi, yaitu 15,6°C. dengan penambahan suhu 10 °C, respirasi akan bertambah dua kali lipat. Jika suhu meningkat, laju pertumbuhan tanaman meningkat sampai mencapai maksimum. Laju fotosintesis juga meningkat sampai mencapai maksimum, kemudian menurun. Pada waktu yang sama, laju respirasi secara bertahap meningkat dengan meningkatnya suhu. Kehilangan air melalui respirasi lebih besar daripada tambahan yang dihasilkan oleh aktivitas fotosintesis. Akibatnya, tidak ada peningkatan hasil netto dan bobot kering tanaman dan bobot kering umbi menurun. Menurut Krauss *et al.* (1984, dalam Iriany, 2013), suhu tanah yang lebih tinggi dari 24°C menyebabkan aktivitas beberapa enzim yang menyebabkan metabolisme pati tertekan sehingga terjadi penurunan kadar pati pada umbi dan secara langsung menghambat perombakan gula menjadi pati. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa akumulasi bahan kering dapat tertunda pada suhu tanah 33°C karena sebagian besar karbohidrat dikonsumsi untuk respirasi.

Akibatnya, karbohidrat yang digunakan untuk pertumbuhan kentang akan berkurang.

Gulma yang berada pada areal pertanian akan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan hasil tanaman. Gulma ini akan merugikan tanaman pokok, karena dapat mengambil zat hara dalam tanah sehingga tanaman pokok terganggu. Meskipun gulma tidak mengakibatkan kematian pada tanaman tetapi akan menimbulkan hasil yang kurang memuaskan karena didalam tanah terjadi persaingan pengambilan zat makanan. Utami (2004) menyatakan bahwa keberadaan gulma yang dibiarkan tumbuh pada tanaman budidaya akan menurunkan 20%-80% hasil panen. Penurunan hasil tanaman sangat bervariasi tergantung dari berbagai faktor, antara lain kemampuan tanaman berkompetisi, jenis-jenis gulma, umur tanaman dan umur gulma, teknik budidaya dan durasi dalam berkompetisi. Menurut Arnorld *et al.* (1997 dalam Mubarak, 2014) menyatakan bahwa periode kritis untuk menghilangkan gulma dari tanaman kentang adalah sekitar empat sampai enam minggu setelah tanam.

Tanaman kentang juga memiliki hama-penyakit yang penting untuk dikendalikan, misalnya hama *Thrips* spp., hama *Aphid* sp., penyakit *Phytophthora infestans*, dan penyakit *potato leaf roll virus* (PLRV). Hama-penyakit tanaman juga berpotensi menurunkan produksi tanaman kentang. Menurut Pitojo (2004), PLRV berpotensi menurunkan hasil umbi benih sebesar 25-95%.

III. METODE PELAKSANAAN

3.1. Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Penelitian dilakukan di Agro Techno Park Cangar Universitas Brawijaya, tepatnya di Dusun Jurangkuali, Desa Sumber Brantas, Kecamatan Bumiaji, Kota Batu. Kegiatan penelitian dimulai bulan Juni hingga Oktober 2015 (Lampiran 1). Untuk keperluan analisis fisika tanah dilakukan di Laboratorium Fisika Tanah Jurusan Tanah dan untuk keperluan analisis tumbuhan dilakukan di Laboratorium Biologi Tanah Jurusan Tanah.

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terbagi dalam beberapa jenis kegiatan (Tabel 2.).

Tabel 2. Alat dan bahan

Jenis Kegiatan	Alat	Bahan
Pengumpulan dan pembuatan bahan biogeotekstil	• Alat penganyam • Benang • Timbangan analitik	• 3 bahan geotekstil • 7 bahan mulsa
Pengukuran kadar air bahan biogeotekstil	• Oven • Timbangan analitik	• 3 bahan geotekstil • 7 bahan mulsa
Kalibrasi kelembaban tanah pada <i>soil tester</i> dan kadar air tanah metode gravimetri	• <i>Soil tester</i> • Oven • Timbangan analitik	• Andisol kedalaman 0-20 cm
Penyiapan tanah	• Meteran • Polibag 50 cm x 50 cm	• Andisol kedalaman 0-20 cm
Pemupukan dasar	• Tugal	• Urea dosis 200 kg.ha⁻¹ • SP 36 dosis 250 kg.ha⁻¹ • KCl dosis 400 kg.ha⁻¹ • Air
Pemeliharaan	• Gelas ukur • Cetok	• Air • Pestisida berbahan aktif abamektin 18 g.L⁻¹ • Fungisida berbahan aktif simoksanil 8,36% dan mankozeb 64,64% • 2 jenis pupuk daun
Pemupukan susulan	• Tugal	• Urea dosis 200 kg.ha⁻¹
Pengamatan suhu dan kelembaban tanah	• Termometer <i>stick</i> • <i>Soil tester</i>	• Tanah saat perlakuan

Lanjutan Tabel 2. halaman 16

Lanjutan Tabel 2. Alat dan bahan

Jenis Kegiatan	Alat	Bahan
Pengamatan gulma	• Penggaris	• Jenis gulma
Pengamatan pertumbuhan tanaman	• Penggaris • Meteran • Jangka sorong	• Tanaman kentang
Pemanenan	• Cangkul • Cetok	• Umbi kentang siap panen
Pengamatan produksi tanaman	• Penggaris • Jangka sorong • Timbangan analitik	• Umbi kentang

3.3. Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 3 kali ulangan. Perlakuan pada penelitian ini yaitu perlakuan kontrol (tanpa biogeotekstil) serta kombinasi antara 3 bahan geotekstil dan 7 bahan mulsa, sehingga terdapat 22 perlakuan (Tabel 3).

Tabel 3. Perlakuan penelitian

No.	Kode	Perlakuan
1.	0	Kontrol (Tanpa biogeotekstil)
2.	NA	Nilon + Daun Alang-alang
3.	NJ	Nilon + Jerami Padi
4.	NT	Nilon + Daun Tebu
5.	NP	Nilon + Daun Pinus
6.	NC	Nilon + Daun <i>Chromolaena odorata</i>
7.	NG	Nilon + Daun Rumput Gajah
8.	NK	Nilon + Daun Kaliandra
9.	PA	Polipropilen + Daun Alang-alang
10.	PJ	Polipropilen + Jerami Padi
11.	PT	Polipropilen + Daun Tebu
12.	PP	Polipropilen + Daun Pinus
13.	PC	Polipropilen + Daun <i>Chromolaena odorata</i>
14.	PG	Polipropilen + Daun Rumput Gajah
15.	PK	Polipropilen + Daun Kaliandra
16.	MA	Mendong + Daun Alang-alang
17.	MJ	Mendong + Jerami Padi
18.	MT	Mendong + Daun Tebu
19.	MP	Mendong + Daun Pinus
20.	MC	Mendong + Daun <i>Chromolaena odorata</i>
21.	MG	Mendong + Daun Rumput Gajah
22.	MK	Mendong + Daun Kaliandra

Dosis bahan mulsa yang digunakan untuk pengembangan biogeotekstil ditetapkan 1 kg.m⁻² bahan mulsa atau setara 10 ton.ha⁻¹ (Lampiran 3). Morgan (2005) mengatakan bahwa dosis minimum untuk perlindungan erosi pada tanah berpasir di kemiringan lahan 5° sebesar 0,72 kg.m⁻².

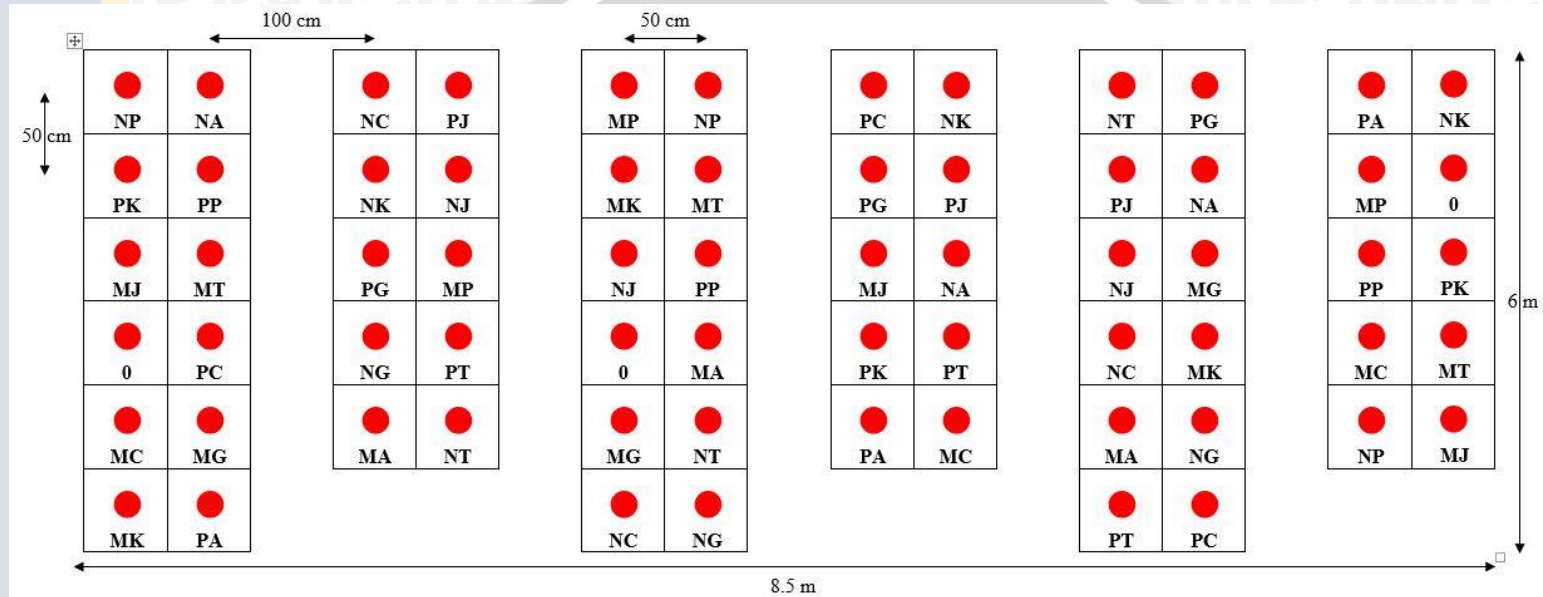
3.4. Variabel Pengukuran

Parameter, indikator, dan variabel yang diukur disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Parameter, indikator, dan variabel yang diukur

Parameter	Indikator	Variabel yang diukur
Iklim mikro tanah	Fluktuasi suhu dan kelembaban tanah	- Suhu udara dan tanah diamati setiap hari dua kali yaitu jam 06.00 dan jam 14.00 mulai dari awal tanam hingga panen. - Kelembaban tanah diamati setiap hari jam 14.00 mulai dari awal tanam hingga panen dengan <i>soil tester</i>.
Perkembangan gulma	Rendahnya pertumbuhan gulma akibat aplikasi biogeotekstil	Jenis gulma yang kemudian ditentukan nilai SDR-nya yang diamati pada 30, 60, dan 90 hst dengan metode kuadrat.
Hama dan penyakit tanaman	Dinamika hama dan penyakit tanaman akibat aplikasi biogeotekstil	- Tingkat kerusakan oleh hama dilakukan pada saat panen dengan melakukan pengamatan secara visual. - Tingkat kejadian penyakit dilakukan pada saat panen dengan melakukan pengamatan secara visual.
Pertumbuhan dan produksi tanaman	Keragaman pertumbuhan dan produksi tanaman	- Tinggi tanaman (cm), diukur dari pangkal batang sampai titik tumbuh terakhir. Pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai umur 4 MST. - Jumlah daun (helai), dihitung jumlah daun yang terbentuk dilakukan setiap minggu mulai umur 4 MST. - Diameter batang (cm), pengamatan dilakukan setiap minggu, mulai umur 4 MST. - Berat umbi basah per polybag (kg) dan dikonversi per hektar (ton) diamati segera setelah tanaman dipanen. - Panjang umbi dilakukan setelah panen pada setiap umbi di polybag. - Jumlah umbi dilakukan setelah panen pada setiap umbi di polybag.

Tata letak tanaman dilakukan secara acak kelompok sesuai dengan denah percobaan jarak antar polybag disajikan di Gambar 1.



Keterangan:

N = Nilon

P = Polipropilen

M = Mendong

0 = Tanpa mulsa

A = Alang-alang

J = Jerami padi

T = Daun tebu

P = Daun pinus

C = Daun *Chromolaena odorata*

G = Daun rumput gajah

K = Daun kaliandra

Gambar 1. Denah Percobaan

3.5. Pelaksanaan Penelitian

3.5.1. Pengumpulan Bahan Biogetekstil

Biogetekstil terbuat dari bahan biogetekstil dan bahan baku mulsa. Pada penelitian ini, terdapat 3 bahan geotekstil, yakni nilon, polipropilen, dan mendong, sedangkan bahan mulsa terdapat 7 macam, yakni daun alang-alang (*Imperata cylindrica*), jerami padi (*Oryza sativa*), daun tebu (*Saccharum officinarum* L.), daun pinus (*Pinus merkusii*), daun *Chromolaena odorata*, daun rumput gajah (*Pennisetum purpureum*), dan daun kaliandra (*Calliandra grandiflora*). Masing-masing bahan baku mulsa diukur kadar airnya sebelum diaplikasikan ke polybag dan diaplikasikan dengan dosis 1 kg.m^{-2} berat kering bahan. Berat bahan baku mulsa dapat dilihat pada Lampiran 3.

3.5.2. Penyiapan Tanah

Tanah jenis Andisol di Techno Park Cangar UB diambil dari kedalaman tanah 20 cm. Tanah tersebut kemudian dikering-udarkan dan dicampur merata. Tanah ditetapkan kadar airnya untuk penetapan jumlah tanah yang akan dimasukkan dalam polybag dengan takaran yang sama.

Langkah berikutnya yakni mempersiapkan polybag ukuran 50 cm x 50 cm sebanyak 72 buah. Dalam penelitian ini bagian bawah polybag dibuat empat lubang pada bagian bawah polybag masing-masing berdiameter 0,5 cm, hal ini agar air langsung meresap keluar bila jenuh air, karena tanaman kentang sendiri adalah tanaman yang mempunyai karakter tidak begitu menyukai terlalu banyak air. Tanah yang telah dipersiapkan sebagai media tanam dimasukan kedalam polybag hingga menyisakan polybag 10 cm.

3.5.3. Pemupukan Dasar

Pemupukan dasar dilakukan sehari sebelum tanam dengan cara dicampur dengan tanah yang akan dimasukkan ke polybag. Pupuk yang digunakan pada pemupukan pertama adalah pupuk dasar anorganik, yaitu dosis 200 kg.ha^{-1} Urea + 250 kg.ha^{-1} SP-36 + 400 kg.ha^{-1} KCl.

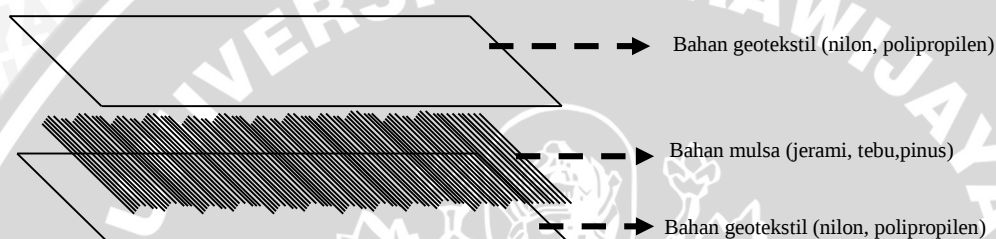
3.5.4. Penanaman

Penanaman dilakukan dengan mengambil umbi kentang yang sudah bertunas. Penanaman dilakukan dengan membuat lubang tanam dahulu sedalam 5

cm dan satu polybag diisi satu bibit kentang, kemudian bibit kentang yang seragam dan sudah bertunas rata-rata 0,5 cm dengan diameter umbi bibit yang diupayakan seragam ditanamkan sedalam 5 cm, selanjutnya umbi ditutup dengan tanah.

3.5.5. Pengaplikasian Biogeotekstil

Pengaplikasian biogeotekstil dilakukan setelah penanaman dan pemupukan dasar. Sebelum pengaplikasian di polybag, terlebih dahulu dilakukan pelubangan yang berdiameter sekitar 7 cm di tengah lembaran biogeotekstil untuk lubang tumbuh tanaman. Pengaplikasian biogeotekstil disusun dengan susunan seperti yang disajikan di Gambar 2. dan kemudian dijahit pinggirnya agar rapi dan bahan mulsa tidak mudah tercecer.



Gambar 2. Susunan biogeotekstil

3.5.6. Pemeliharaan Tanaman

1. Penyiraman

Penyiraman dilakukan sesuai dengan jadwal yang telah ditetapkan menurut literatur (Anwar, 2013). Penyiraman dilakukan dengan menggunakan gelas ukur. Jumlah air yang diberikan ke dalam tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman kentang (Lampiran 5).

2. Pemupukan susulan dan pembumbunan

Pemupukan susulan dilakukan dengan mengaplikasikan dosis urea selebihnya yang akan diberikan pada saat 30 hst dengan dosis 200 kg.ha⁻¹ urea dengan ditebar dan ditutupi tanah melalui pembumbunan. Pembumbunan kedua dilakukan pada 46 hst.

3. Penyiangan

Penyiangan dilakukan untuk mengendalikan gulma. Penyiangan dilakukan bila telah dilakukan pengamatan gulma. Penyiangan dilakukan setiap satu bulan sekali setelah tanam hingga panen.

4. Pengendalian hama dan penyakit

Pengendalian hama dilakukan dengan menggunakan pestisida berbahan aktif abamektin 18 g.L⁻¹ air. Untuk mengendalikan serangan cedawan *Phytophthora infestans* yang dikenal sebagai penyakit yang paling penting pada tanaman kentang digunakan fungisida yang berbahan aktif simoksanil 8,36% dan mankozeb 64,64% dengan dosis 2-4 g.L⁻¹ air. Penyemprotan dilakukan bila terjadi serangan *Phytophthora infestans* dengan intensitas penyemprotan 1-2 kali seminggu.

3.5.7. Pengukuran Variabel Pengamatan

1. Iklim mikro tanah

Suhu udara dan suhu tanah diukur dengan termometer *stick*. Suhu tanah diukur dengan menancapkan sedalam 10 cm dan dibiarkan selama 5 menit, kemudian segera dilakukan pengukuran disetiap polybag. Untuk kelembaban tanah diukur menggunakan *soil tester* yang telah dikalibrasi dengan pengukuran kadar air pada kedalaman 10 cm dengan metode gravimetri di laboratorium. Pengukuran kelembaban tanah dilakukan sebelum dilakukan irigasi.

2. Pengukuran gulma

Analisis gulma dilakukan pada saat sebelum dilakukan penyiangan yaitu 30, 60 dan 90 hst. Analisis gulma digunakan untuk mengetahui dominansi gulma yang tumbuh, dilakukan dengan metode kuadran dan menghitung nilai SDR (*Summed Dominance Ratio*). Kuadran yang digunakan berukuran luasan polybag. Semua gulma yang ada dalam kuadran diamati jenis dan dihitung jumlahnya.

Cara perhitungan SDR ialah sebagai berikut:

a. Menghitung kerapatan, frekuensi dan dominansi

Kerapatan ialah jumlah individu suatu spesies pada tiap petak contoh.

$$\text{Kerapatan Mutlak Suatu Spesies (KM)} = \frac{\text{Jumlah dari Spesies}}{\text{Jumlah Petak Contoh}}$$

$$\text{Kerapatan Nisbi Suatu Spesies (KN)} = \frac{\text{KM}}{\text{KM semua spesies}} \times 100\%$$

Frekuensi ialah parameter yang menunjukkan perbandingan antara jumlah petak dimana terdapat spesies gulma dengan jumlah petak contoh yang dibuat.

$$\text{Frekuensi Mutlak Suatu Spesies (FM)} = \frac{\text{Jumlah petak yang berisi spesies tertentu}}{\text{Jumlah petak contoh yang dibuat}}$$

$$\text{Frekuensi Nisbi Suatu Spesies (FN)} = \frac{\text{FM}}{\text{Jumlah nilai FM semua spesies}} \times 100 \%$$

Dominansi yang digunakan untuk menunjukkan luas suatu area yang ditumbuhi suatu spesies.

$$\text{Dominansi Mutlak Suatu Spesies (DM)} = \frac{\text{Luas Basal Area suatu spesies}}{\text{Luas seluruh area contoh}}$$

$$\text{Dominansi Nisbi Suatu Spesies (DN)} = \frac{\text{DM}}{\text{Jumlah DM}} \times 100\%$$

$$\text{LBA (Luas Basal Area)} = \frac{d1 \times d2}{4} \times \frac{2}{3,14}$$

Keterangan : d1, d2 = diameter proyeksi tajuk spesies (Tjitrosoedirdjo *et al.*, 1984)

b. Menentukan indeks nilai penting (Importance Value)

$$\text{INP} = \text{KN} + \text{FN} + \text{DN}$$

c. Menentukan SDR (Summed Dominance Ratio)

$$\text{SDR} = \frac{\text{INP}}{3}$$

3. Hama dan penyakit tanaman

Dinamika hama dan penyakit tanaman ditetapkan dengan metode berikut:

a. Perhitungan intensitas serangan hama

Perhitungan dilakukan pada setiap tanaman sebelum dipanen secara visual yang kemudian diamati intensitas serangan masing-masing hama yang ditemukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \Sigma \frac{n \times v}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan : P = intensitas serangan hama (%)

n = jumlah organ dengan skala keparahan hama tertentu

v = nilai skala kerusakan

N = jumlah organ/tanaman yang diamati

Z = nilai skala kerusakan tertinggi

Skala kerusakan disesuaikan dengan jenis hama.

b. Perhitungan intensitas serangan penyakit

Perhitungan dilakukan pada setiap tanaman sebelum dipanen secara visual yang kemudian diamati intensitas serangan masing-masing penyakit yang ditemukan dengan menggunakan rumus berikut:

$$I = \Sigma \frac{n \times v}{N \times Z} \times 100\%$$

Keterangan : I = intensitas serangan penyakit (%)

n = jumlah organ dengan skala keparahan penyakit tertentu

v = nilai skala keparahan penyakit tertentu

N = jumlah organ yang diamati

Z = nilai skala keparahan penyakit tertinggi

Skala keparahan penyakit disesuaikan dengan jenis penyakit.

4. Pertumbuhan dan produksi tanaman

Pertumbuhan tanaman yang diamati meliputi tinggi tanaman, jumlah daun, luas daun, diameter batang, dan berat kering tanaman. Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai titik tumbuh tanaman dengan dengan penggaris. Jumlah daun dihitung berdasarkan jumlah daun majemuk tanaman kentang yang telah membuka sempurna. Diameter batang diukur dengan menggunakan jangka sorong.

Setelah pemanenan, seluruh umbi di setiap polybag ditimbang untuk mendapatkan berat basah umbi. Hasil panen tersebut semuanya diukur diameternya dengan jangka sorong, diukur panjang umbinya dengan penggaris, dan dihitung jumlah umbi hasil panen di setiap polybag. Untuk masing-masing polybag, umbi kentang diambil satu umbi secara acak untuk ditetapkan kadar airnya.

3.5.8. Pemanenan

Panen umbi kentang dilakukan pada saat umbi telah benar-benar masak. Umur panen 110 HST dengan kriteria umbi telah siap dipanen, yaitu daun atau bagian tanaman di atas permukaan tanah terlihat menguning serta kulit umbi tersebut telah melekat dengan daging umbi dan tidak terkelupas kulitnya jika ditekan.

3.5.9. Analisis Statistik

Data-data yang diperoleh selama penelitian disusun menggunakan program *Microsoft Excel* dan dianalisis keragamannya menggunakan program *Genstat 6.0 discovery edition*. Bila ada perbedaan nyata pada taraf 5 %, maka akan dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ) antar perlakuan.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil

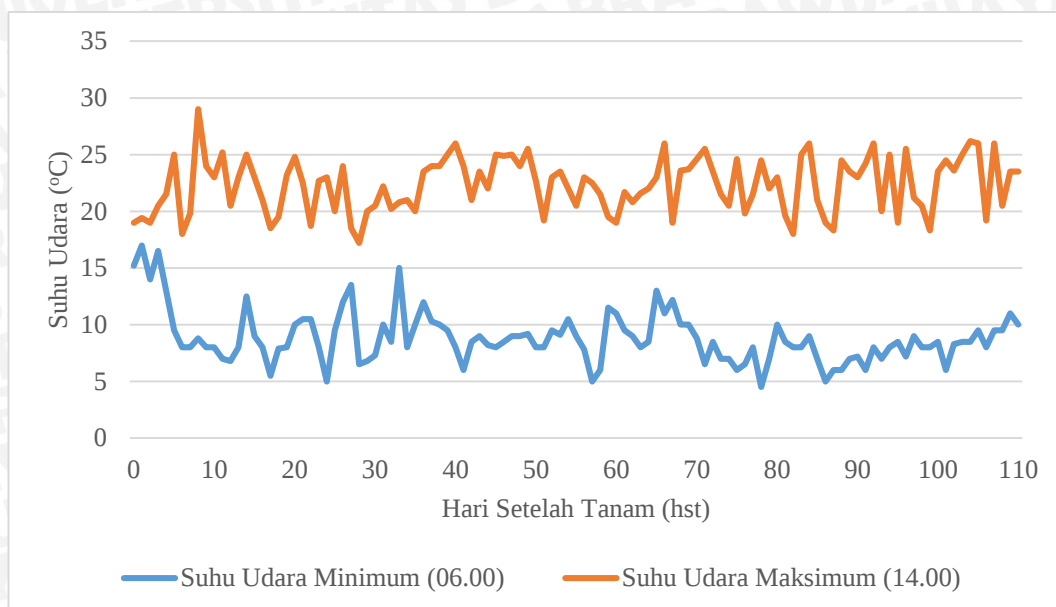
4.1.1. Suhu dan Kelembaban

Suhu dan kelembaban tanah pada berbagai diamati setiap hari untuk mendapatkan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah harian. Suhu udara diamati setiap hari pula sebagai salah satu faktor yang mempengaruhi besar kecilnya suhu tanah. Suhu udara dan suhu tanah diukur pada pukul 06.00 (minimum) dan 14.00 (maksimum), sedangkan kelembaban tanah diukur pada pukul 14.00.

4.1.1.1. Suhu Udara

Suhu udara merupakan faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi suatu komoditas tanaman. Secara umum, suhu udara berpengaruh terhadap kinerja enzim dan pergerakan air yang mengendalikan pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jika suhu udara terlalu dingin, sel tidak aktif dan cenderung dormansi serta laju transpirasi menurun yang menyebabkan penyerapan zat makanan tidak berjalan lancar, sedangkan jika suhu udara terlalu panas, perlahan enzim mengalami pengurangan aktivitas hingga menyebabkan matinya sel serta laju transpirasi meningkat melebihi penyerapan air oleh akar hingga sel tanaman mengering dan mati (Wahyudi, 2011). Suhu udara secara tidak langsung berpengaruh terhadap kehilangan air melalui proses evaporasi dari permukaan tanah dan transpirasi melalui tanaman, kombinasi kehilangan melalui evapotranspirasi akan meningkat seiring dengan meningkatnya suhu dan menurunnya kelembaban udara (Sutanto, 2005).

Tempat penelitian berada pada ketinggian 1.670 m dpl yang merupakan dataran tinggi. Menurut Tjasyono (1999), tinggi rendahnya suhu udara dipengaruhi oleh lama penyinaran, sudut datang sinar matahari, relief permukaan bumi, banyak sedikitnya awan, dan perbedaan letak bintang. Dari hasil penelitian, rata-rata suhu udara minimum sebesar 8,83°C dan rata-rata suhu udara maksimum sebesar 22,33°C. Fluktuasi suhu udara minimum dan maksimum harian ditunjukkan pada Gambar 3. Nilai fluktuasi suhu udara minimum berkisar antara 4,50-17,00°C, sedangkan fluktuasi suhu udara maksimum berkisar antara 17,20-29,00°C.



Gambar 3. Fluktuasi suhu udara minimum dan maksimum harian

4.1.1.2. Suhu Tanah

Suhu tanah diukur pada kedalaman 10 cm, yang merupakan kedalaman perakaran tanaman kentang. Peningkatan suhu tanah akan mempercepat kehilangan kelembaban tanah, terutama pada musim kemarau melalui proses kenaikan kapiler (potensial evaporasi > curah hujan). Pengaruh negatif suhu tanah terhadap kelembaban tanah ini dapat diatasi dengan perlakuan biogeotekstil sebagai mulsa (mengurangi evaporasi). Dari hasil analisis ragam didapatkan bahwa untuk rerata suhu tanah minimum tertinggi terdapat pada perlakuan polipropilen + pinus dengan rata-rata 13,40°C, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa biogeotekstil dengan rata-rata 11,85°C. (Tabel 5.). Dari hasil analisis ragam, terdapat perbedaan signifikan antara perlakuan tanpa biogeotekstil dan perlakuan menggunakan biogeotekstil dalam meningkatkan suhu minimum tanah. Pemberian biogeotekstil dapat meningkatkan nilai suhu tanah minimum.

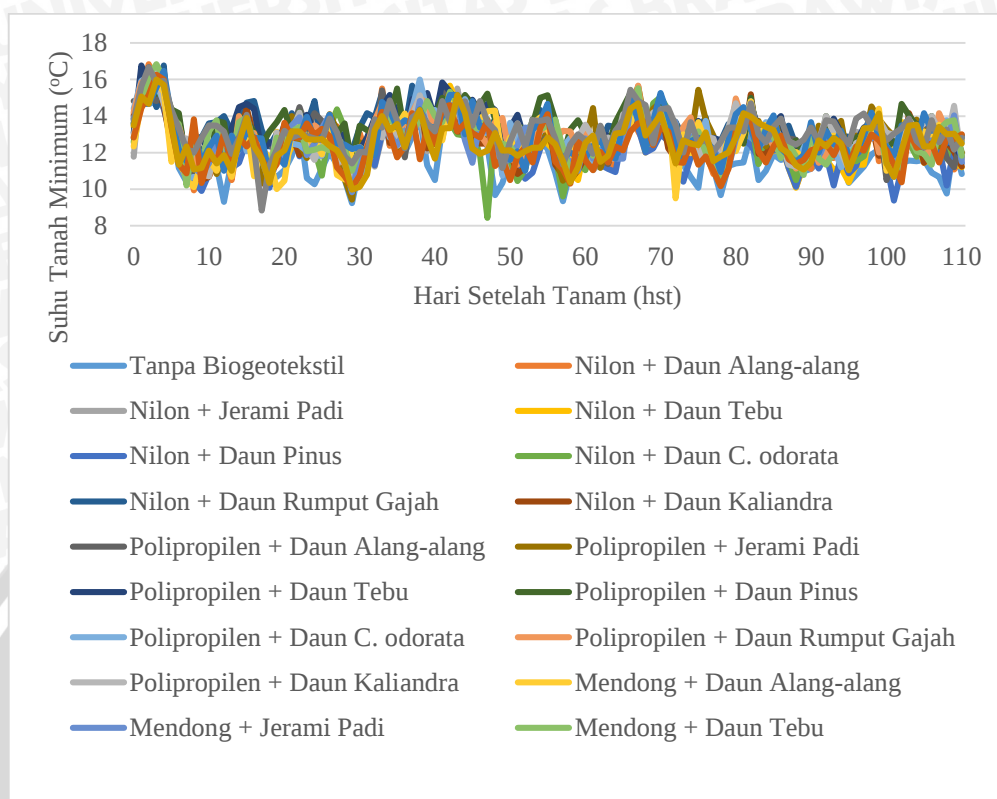
Rerata suhu tanah maksimum tertinggi terdapat pada perlakuan nilon + alang-alang dengan rerata sebesar 19,06°C, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan polipropilen + tebu, yakni 15,72°C (Tabel 5.). Dari hasil analisis ragam, tidak terdapat perbedaan signifikan antarperlakuan dalam menekan nilai suhu tanah maksimum.

Tabel 5. Rerata suhu tanah pada berbagai bahan biogeotekstil

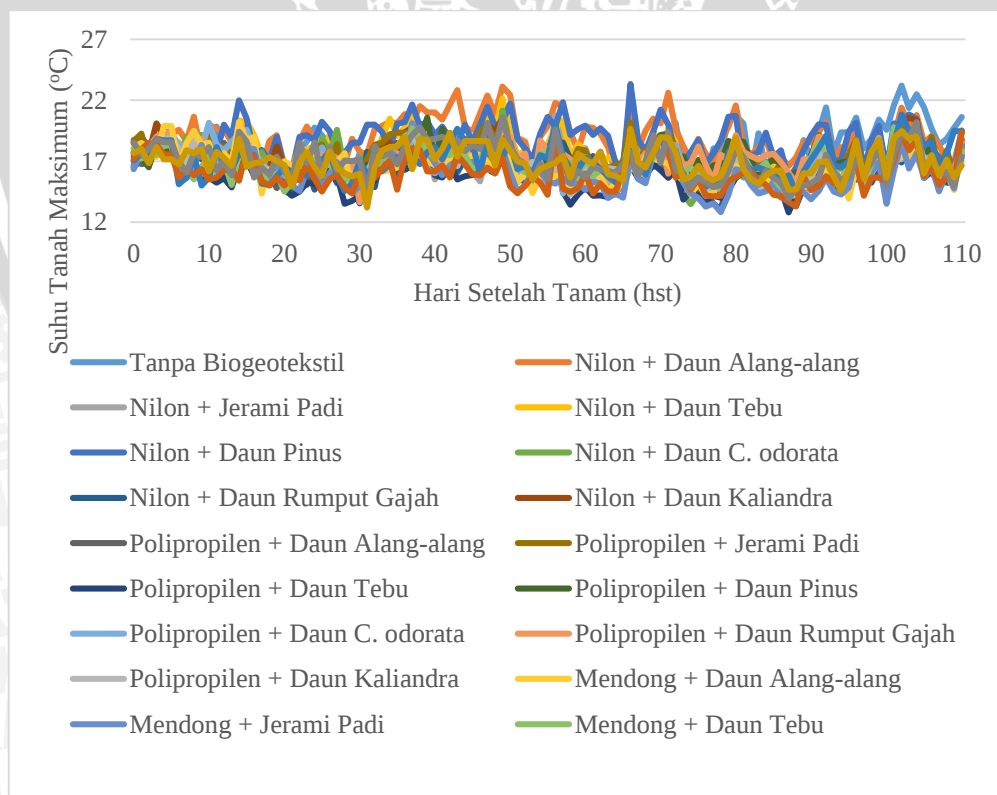
Perlakuan	Rerata Suhu Tanah	
	Suhu Tanah Minimum (°C)	Suhu Tanah Maksimum (°C)
0	11,85 a	18,27
NA	12,74 ab	19,06
NJ	12,81 ab	16,73
NT	12,53 ab	17,64
NP	12,21 ab	18,81
NC	12,58 ab	16,83
NG	13,33 ab	16,32
NK	12,48 ab	17,06
PA	12,79 ab	16,56
PJ	12,95 ab	17,47
PT	13,35 b	15,72
PP	13,40 b	17,29
PC	12,73 ab	16,87
PG	12,94 ab	17,28
PK	12,98 ab	16,71
MA	12,73 ab	16,40
MJ	12,68 ab	16,02
MT	12,86 ab	16,80
MP	12,95 ab	17,02
MC	12,40 ab	15,93
MG	13,23 ab	17,01
MK	12,59 ab	17,00
BNJ 5%	1,49 *	4,64

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Rerata suhu tanah minimum menunjukkan perlakuan tanpa biogeotekstil memiliki nilai terendah hampir setiap hari daripada perlakuan menggunakan biogeotekstil hingga akhir pengamatan. Hal ini ditunjukkan pada Gambar 4., suhu tanah minimum perlakuan tanpa biogeotekstil setiap hari menunjukkan nilai terendah, aplikasi biogeotekstil meminimalisir fluktuasi suhu tanah minimum. Rerata suhu tanah maksimum menunjukkan nilai yang hampir sama antarperlakuan, namun pada perlakuan tanpa biogeotekstil menunjukkan nilai tertinggi pada akhir-akhir pengamatan. Pada Gambar 5. menunjukkan rerata suhu tanah pada semua perlakuan hampir sama, namun pada hari-hari akhir pengamatan, besarnya suhu tanah maksimum perlakuan tanpa biogeotekstil menunjukkan nilai lebih besar.



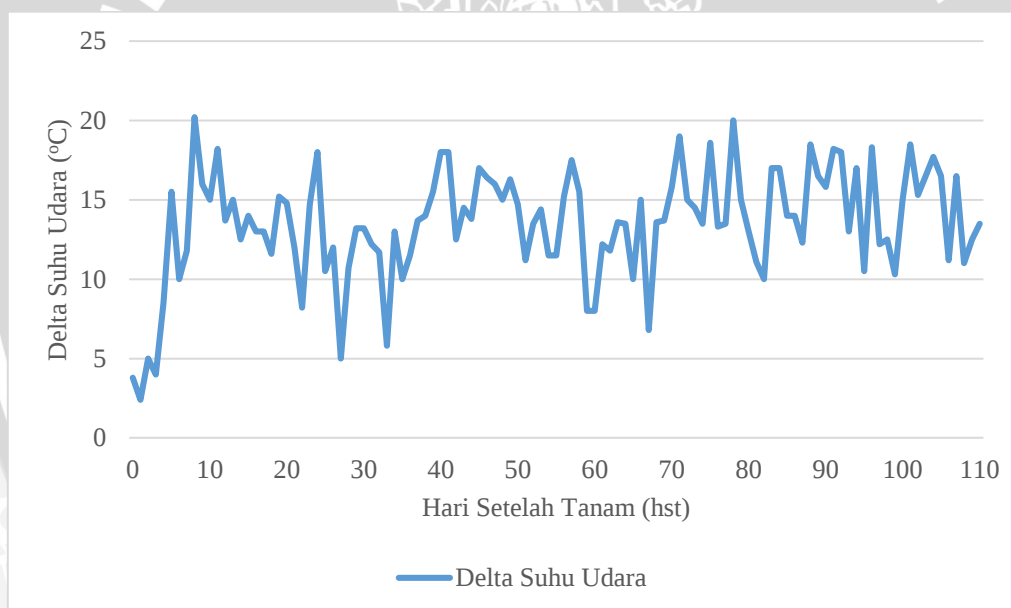
Gambar 4. Fluktuasi suhu tanah minimum harian



Gambar 5. Fluktuasi suhu tanah minimum harian

4.1.1.3. Delta Suhu Udara dan Tanah

Delta suhu merupakan selisih dari suhu maksimum dengan suhu minimum, baik suhu udara maupun suhu tanah. Perlakuan yang terbaik dalam menekan fluktuasi suhu tanah adalah perlakuan yang memberikan nilai rerata delta suhu terendah, yakni memberikan nilai rerata suhu tanah minimum tertinggi dan nilai rerata suhu tanah maksimum terendah. Rerata delta suhu udara harian sebesar $13,50^{\circ}\text{C}$. Delta suhu udara sangat fluktuatif (Gambar 6.), pada awal pengamatan, delta suhu udara rendah. Hal ini dikarenakan pada saat awal tanam merupakan peralihan antara musim penghujan ke musim kemarau. Pada saat musim penghujan, suhu udara minimum lebih tinggi daripada pada saat musim kemarau dan suhu udara maksimum lebih rendah daripada pada saat musim kemarau karena permukaan bumi di dataran tinggi hampir setiap waktu dilindungi oleh awan yang dapat menjaga fluktuasi suhu udara.



Gambar 6. Fluktuasi delta suhu udara harian

Rerata delta suhu tanah setelah dianalisis ragam didapatkan bahwa erata yang tertinggi terdapat pada perlakuan nilon + pinus dengan rata-rata $6,61^{\circ}\text{C}$, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan polipropilen + tebu dengan rata-rata $2,37^{\circ}\text{C}$ (Tabel 6.). Dari hasil analisis ragam, tidak terdapat perbedaan nyata antarperlakuan. Pemberian biogeotekstil polipropilen + tebu yang terbaik dalam menekan besarnya delta suhu tanah.

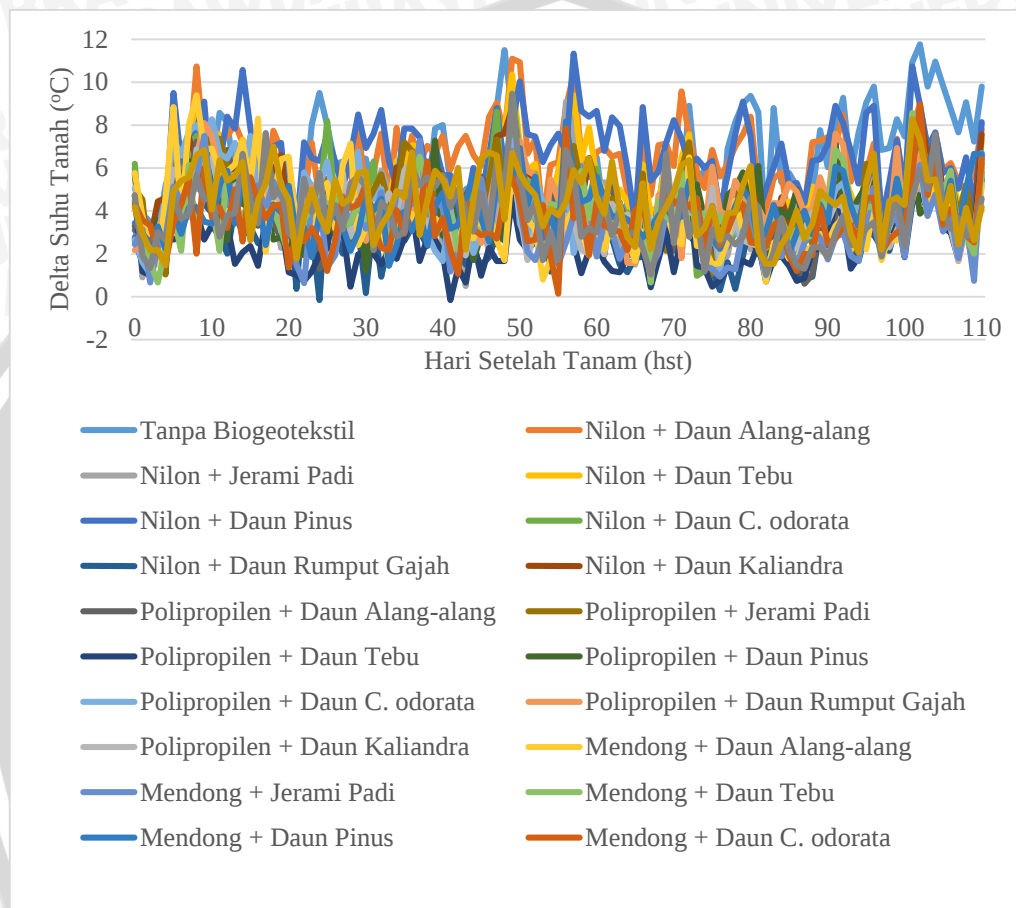
Tabel 6. Rerata delta suhu tanah pada berbagai bahan biogeotekstil

Perlakuan	Rerata Delta Suhu Tanah (°C)
0	6,42
NA	6,32
NJ	3,92
NT	5,11
NP	6,60
NC	4,25
NG	2,99
NK	4,58
PA	3,77
PJ	4,53
PT	2,37
PP	3,89
PC	4,14
PG	4,35
PK	3,73
MA	3,67
MJ	3,33
MT	3,95
MP	4,07
MC	3,54
MG	3,78
MK	4,41
BNJ 5%	4,92

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Rerata delta suhu tanah pada menunjukkan hampir setiap hari pada perlakuan tanpa biogeotekstil dan perlakuan nilon + pinus memiliki nilai yang lebih besar daripada perlakuan lainnya, namun perbedaannya tidak terlalu signifikan (Gambar 7). Hal ini dikarenakan pada perlakuan tanpa biogeotekstil, radiasi matahari dapat secara langsung menghantarkan panas ke tanah. Selain itu, pada perlakuan nilon + pinus, nilon merupakan bahan geotekstil yang memiliki kerapatan terendah dan daun pinus memiliki luas permukaan yang paling besar sehingga lebih mudah terjatuh dari perlindungan bahan geotekstil yang berdampak pada massa daun pinus yang tetap dalam bahan geotekstil nilon berkurang sehingga delta suhu tanah pada perlakuan nilon + pinus tidak jauh berbeda dengan perlakuan tanpa biogeotekstil. Nilai rerata delta suhu udara harian lebih tinggi dibandingkan dengan

nilai rerata suhu tanah harian. Hal ini berkaitan dengan radiasi matahari yang langsung mengenai udara, sedangkan pada tanah harus melewati beberapa lapisan, radiasi matahari akan diserap pada tiap lapisan, sehingga semakin dalam tanah, jumlah radiasi yang didapatkan juga semakin kecil yang berpengaruh pada delta suhu tanah (Lakitan, 1997).



Gambar 7. Fluktuasi delta suhu tanah harian

4.1.1.4. Kelembaban Tanah

Kelembaban tanah diukur menggunakan soil tester di lapang pada kedalaman 10 cm dan kemudian dikalibrasi dengan pengukuran kadar air metode gravimetri yang dilakukan di laboratorium. Kelembaban tanah merupakan faktor penting bagi peningkatan penyerapan unsur hara. Dari hasil analisis ragam didapatkan rerata kelembaban tanah yang tertinggi terdapat pada perlakuan polipropilen + rumput gajah dengan rata-rata 81,43%, sedangkan yang terendah terdapat pada perlakuan tanpa biogrotekstil dengan rata-rata 71,97% (Tabel 7.). Pemberian biogrotekstil dapat menjaga tanah agar tetap lembab. Besarnya nilai

rerata kelembaban dipengaruhi oleh sifat fisik Andisol. Menurut Munir (1996) menyatakan bahwa Andisol mempunyai sifat fisik yang baik berupa daya pengikatan air yang sangat tinggi, jika ditutup vegetasi selalu jenuh air, jika dilihat dari komponen penyusun tanahnya, fase padat menempati sedikit dibandingkan fase air yang menempati hamper dua kali lipat per 100 cm³.

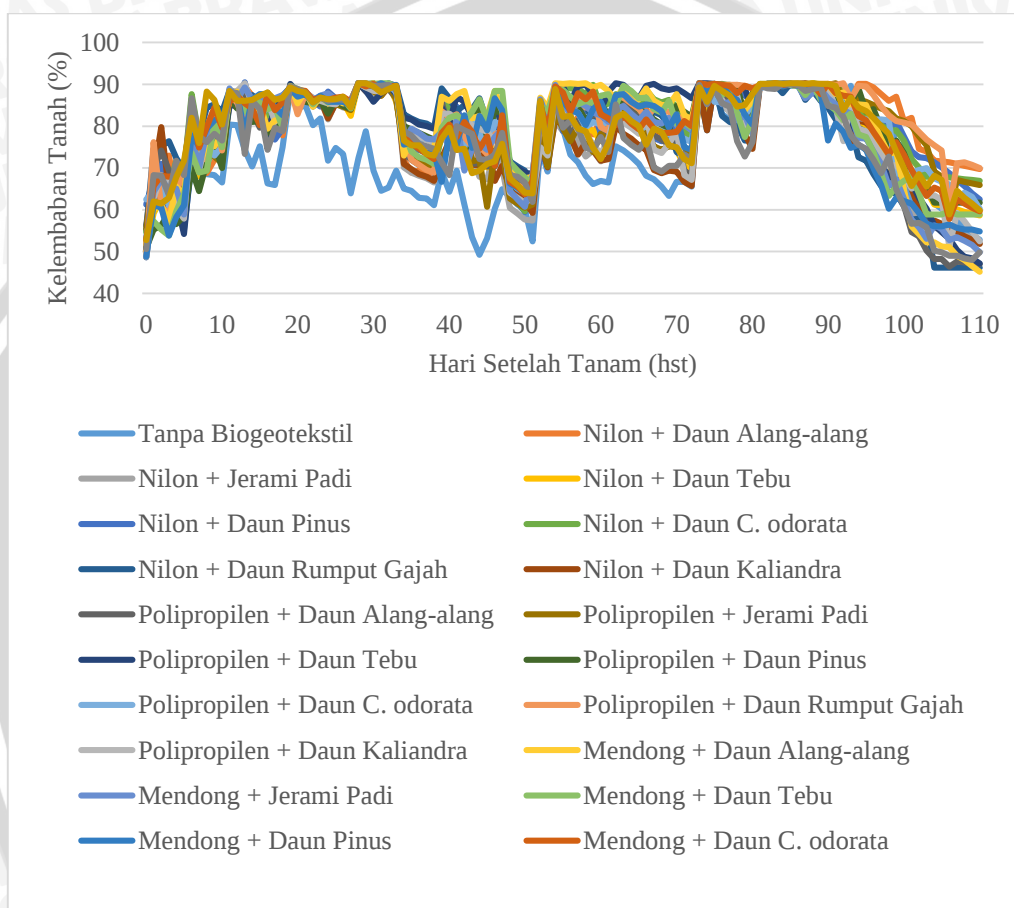
Tabel 7. Rerata fluktuasi kelembaban tanah pada berbagai bahan biogeotekstil

Perlakuan	Rerata Kelembaban Tanah (%)
0	71,97
NA	80,67
NJ	76,60
NT	78,31
NP	80,22
NC	81,29
NG	78,77
NK	76,22
PA	77,13
PJ	78,95
PT	80,11
PP	79,69
PC	79,77
PG	81,43
PK	78,21
MA	80,08
MJ	78,46
MT	79,54
MP	78,23
MC	80,37
MG	76,32
MK	79,34
BNJ 5%	10,68

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Kelembaban tanah sangat dipengaruhi oleh pemberian irigasi pada hari sebelumnya, hal ini dapat dilihat pada Gambar 8. yang menunjukkan persentase kelembaban tanah yang signifikan dari hari sebelumnya ketika pada hari sebelumnya dilakukan irigasi (lampiran 5), kemudian kelembaban tanah berangsur-angsur menurun persentasenya setiap hari sebelum dilakukan irigasi kembali. Rerata kelembaban tanah harian menunjukkan perbedaan antarperlakuan tidak

signifikan, namun rerata kelembaban tanah perlakuan tanpa biogeotekstil menunjukkan nilai terendah hampir hampir setiap hari hingga akhir pengamatan. Purwowododo (1983 *dalam* Samiati, *et al.*, 2012) untuk mengendalikan penguapan air, maka penggunaan mulsa merupakan bahan yang potensial untuk mempertahankan kelembaban tanah, mengurangi jumlah dan kecepatan aliran permukaan, serta meningkatkan penyerapan air.



Gambar 8. Fluktuasi kelembaban tanah harian

4.1.2. Pertumbuhan Gulma

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 15 jenis gulma, antara lain *Ageratum conyzoides* L. (Bandotan) (SDR=9,74%), *Brassica* spp. (Sawi pahit) (SDR=0,47%), *Chromolaena odorata* L. (Kirinyu) (SDR=0,11%), *Cynodon dactylon* (Rumput grinting) (SDR=1,47%), *Cyperus rotundus* (Rumput teki) (SDR=6,67%), *Digitaria sanguinalis* (Sunduk gangsir) (SDR=5,84%), *Drymaria cordata* (Cemplonan) (SDR=2,23%), *Galinsoga parviflora* (Rumput liar kuning) (SDR=2,57%), *Oxalis latifolia* (Cembicenan) (SDR=3,90%), *Phyllanthus urinaria*

L. (Meniran) (SDR=3,89%), *Phytolacca octandra* L. (Merico kepyar) (SDR=10,27%), *Portulaca oleracea* L. (Krokot) (SDR=6,91%), *Taraxacum officinale* (Dandelion) (SDR=0,63%), *Tephrosia noctiflora* (Tephrosia) (SDR=4,59%), dan *Vassinium varingiaefolium* (Manis rejo) (SDR=40,71%).

Semua jenis gulma muncul pada 30 hst. Berdasarkan hasil analisis ragam, secara umum gulma yang mendominasi pada 30 hst di setiap perlakuan adalah *Vassinium varingiaefolium* dan *Phytolacca octandra* L. Hampir seluruh perlakuan menunjukkan perbedaan tidak signifikan pada pertumbuhan setiap jenis gulma. Namun pertumbuhan gulma *Drymaria cordata* dan *Portulaca oleracea* L. menunjukkan perbedaan nyata. Beberapa jenis gulma seperti *Brassica* spp., *Chromolaena odorata* L., *Galinsoga parviflora*, dan *Taraxacum officinale* menunjukkan angka pertumbuhan yang sangat kecil dibandingkan gulma lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa gulma-gulma tersebut merupakan gulma yang tidak mendominasi pada pertanaman kentang. Penggunaan biogeotekstil mendong + pinus dapat menekan pertumbuhan gulma *Vassinium varingiaefolium* yang merupakan gulma paling mendominasi. Pada Tabel 8. menunjukkan bahwa hampir semua jenis gulma terdapat di perlakuan tanpa biogeotekstil, sedangkan pada semua perlakuan menggunakan biogeotekstil, jenis gulma yang tumbuh lebih sedikit daripada perlakuan tanpa mulsa. Pemulsaan merupakan salah satu alternatif pengendalian gulma secara kultur teknis dalam upaya peningkatan produksi (Wardjito, 2001). Menurut Ensbey (2002), mulsa dapat menghambat masuknya sinar matahari dan pertumbuhan gulma.

Berbeda dengan 30 hst, pada 60 hst hanya terdapat 9 jenis gulma yang tumbuh, yakni *Ageratum conyzoides* L., *Cynodon dactylon*, *Digitaria sanguinalis*, *Drymaria cordata*, *Oxalis latifolia*, *Phyllanthus urinaria* L., *Phytolacca octandra* L., *Tephrosia noctiflora*, dan *Vassinium varingiaefolium*. Hal ini dikarenakan pengaruh pembumbunan pada 46 hst, sehingga hanya 9 jenis gulma tersebut yang tumbuh. Berdasarkan hasil analisis ragam, secara umum gulma yang mendominasi pada 60 hst di setiap perlakuan, yakni *Vassinium varingiaefolium*, diikuti oleh *Ageratum conyzoides* L., dan *Phytolacca octandra* L. Terdapat perbedaan yang signifikan pada jenis gulma *Ageratum conyzoides* L. dan *Vassinium*

Tabel 8. Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 30 hst

Perlakuan	Rerata SDR Gulma yang Ditemukan pada 30 hst (%)														
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Brassica</i> spp.	<i>Chromolaena odorata</i> L.	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Drymaria cordata</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	<i>Phytolacca octandra</i> L.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Tephrosia noctiflora</i>	<i>Vassinium viringiaefolium</i>
0	3,26	0,00	0,00	2,64	0,00 a	0,00	0,00 a	0,00	0,00	5,70	11,41	0,00 a	2,12	10,58	64,29
NA	0,00	0,00	0,00	2,07	9,20 abc	8,22	0,00 a	0,00	0,00	0,00	14,39	0,00 a	0,00	12,14	53,98
NJ	0,00	2,16	0,00	2,87	8,26 abc	2,30	18,12 b	0,00	0,00	12,38	9,67	0,00 a	0,00	6,58	37,65
NT	0,00	0,00	0,00	3,05	15,24 bc	6,07	0,00 a	0,00	2,67	0,00	20,65	0,00 a	0,00	2,75	49,56
NP	2,24	0,00	0,00	5,69	14,06 abc	3,09	5,30 a	0,00	10,19	2,98	10,70	0,00 a	0,00	5,18	40,57
NC	2,27	0,00	1,78	0,00	18,05 c	3,04	3,37 a	0,00	3,25	7,96	9,82	0,00 a	1,91	7,78	40,78
NG	2,37	0,00	0,00	1,39	2,31 ab	5,65	1,97 a	0,00	3,53	13,36	17,84	0,00 a	0,00	4,15	47,43
NK	0,00	5,53	0,00	0,00	15,20 bc	4,66	0,00 a	0,00	0,00	5,12	13,74	0,00 a	0,00	8,86	46,89
PA	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 a	0,00	0,00 a	0,00	4,71	8,01	0,00	0,00 a	0,00	20,99	66,28
PJ	4,70	2,71	0,00	2,25	9,38 abc	0,00	1,78 a	0,00	3,42	6,68	13,15	11,48 bc	3,84	4,84	35,77
PT	0,00	9,92	0,00	7,78	3,75 abc	1,90	0,00 a	0,00	0,00	5,86	16,51	3,33 ab	0,00	11,36	39,59
PP	0,00	0,00	0,00	0,00	13,96 abc	5,42	0,00 a	0,00	0,00	8,99	16,63	0,00 a	0,00	10,82	44,18
PC	0,00	3,32	0,00	0,00	8,46 abc	3,73	1,52 a	1,85	0,00	8,76	13,84	0,00 a	0,00	4,00	54,53
PG	0,00	2,67	3,27	7,58	10,23 abc	4,58	7,12 ab	0,00	0,00	6,18	11,67	2,35 ab	0,00	3,77	40,58
PK	0,00	0,00	0,00	0,00	4,21 abc	1,90	2,37 a	0,00	0,00	5,90	11,15	4,14 ab	0,00	18,26	52,07
MA	0,00	0,00	0,00	10,85	0,00 a	0,00	0,00 a	0,00	9,46	7,63	16,14	0,00 a	0,00	4,87	51,05
MJ	0,00	2,29	1,56	5,92	0,00 a	1,68	3,86 a	0,00	5,13	3,45	19,32	8,58 abc	0,00	2,22	45,99
MT	0,00	0,00	0,00	9,46	5,16 abc	4,11	3,48 a	0,00	4,79	8,87	10,93	8,46 abc	6,38	7,02	31,35
MP	0,00	0,00	0,00	11,98	2,26 ab	2,42	0,00 a	0,00	13,56	5,23	15,96	17,31 c	0,00	8,03	23,24
MC	0,00	0,00	0,00	0,00	2,84 ab	0,00	3,28 a	0,00	7,93	12,57	16,20	3,23 ab	0,00	8,47	45,48
MG	0,00	1,70	0,00	0,00	12,95 abc	4,99	2,25 a	0,00	0,00	6,76	9,99	15,14 c	0,00	7,40	38,81
MK	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00 a	0,00	7,07 ab	0,00	8,47	11,39	16,01	7,14 abc	0,00	7,25	42,67
BNJ 5%	5,75	10,59	4,66	22,29	14,83*	11,33	11,60*	2,13	14,82	21,66	29,42	10,60*	8,40	27,76	46,93

Keterangan : Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Tabel 9. Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 60 hst

Perlakuan	Rerata SDR Gulma yang Ditemukan pada 60 hst (%)								
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Drymaria cordata</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	<i>Phytolacca octandra</i> L.	<i>Tephrosia noctiflora</i>	<i>Vassinium varingiaefolium</i>
0	4,00 a	0,00	15,15	0,00 a	0,00	0,00	4,05	10,14	66,65 bc
NA	13,61 abc	0,00	6,62	0,00 a	0,00	0,00	5,01	4,66	70,10 c
NJ	10,95 abc	0,00	12,08	0,00 a	0,00	0,00	7,60	3,87	65,50 bc
NT	31,42 c	0,00	2,70	0,00 a	2,42	0,00	6,79	2,14	54,53 abc
NP	10,04 abc	0,00	10,05	0,00 a	0,00	0,00	12,01	4,30	63,59 abc
NC	14,60 abc	0,00	8,45	0,00 a	0,00	0,00	4,22	4,25	68,47 c
NG	11,52 abc	0,00	3,26	0,00 a	0,00	3,07	8,77	11,74	61,64 abc
NK	5,56 ab	0,00	4,33	0,00 a	0,00	0,00	5,00	15,07	70,04 c
PA	19,14 abc	0,00	6,11	0,00 a	0,00	0,00	3,11	4,30	67,34 bc
PJ	29,89 bc	0,00	0,00	0,00 a	0,00	0,00	17,03	6,44	46,64 abc
PT	30,24 bc	0,00	3,61	0,00 a	0,00	0,00	9,70	8,84	47,61 abc
PP	26,38 abc	0,00	9,59	0,00 a	4,41	2,27	6,41	5,01	45,93 abc
PC	26,89 abc	0,00	5,48	6,23 b	0,00	2,85	8,69	0,00	49,87 abc
PG	27,69 abc	0,00	11,66	0,00 a	0,00	0,00	11,00	0,00	49,65 abc
PK	21,32 abc	0,00	13,31	0,00 a	4,47	0,00	4,40	4,68	51,81 abc
MA	21,46 abc	0,00	12,36	0,00 a	0,00	0,00	11,09	0,00	55,09 abc
MJ	19,38 abc	0,00	0,00	0,00 a	3,07	0,00	9,37	7,53	60,65 abc
MT	25,05 abc	0,00	6,35	0,00 a	10,10	8,72	10,57	0,00	39,20 a
MP	30,13 bc	0,00	2,92	0,00 a	0,00	3,30	21,35	0,00	42,29 ab
MC	21,48 abc	5,59	7,51	0,00 a	0,00	3,54	11,49	5,33	45,06 abc
MG	11,99 abc	0,00	8,09	0,00 a	2,86	3,78	15,58	0,00	57,70 abc
MK	15,47 abc	0,00	9,97	0,00 a	3,49	0,00	12,91	3,18	54,98 abc
BNJ 5%	25, 21*	6,44	21,96	3,65*	11,80	10,38	22,66	24,21	25,74*

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Tabel 10. Rerata pertumbuhan berbagai jenis gulma pada 90 hst

Perlakuan	Rerata SDR Gulma yang Ditemukan pada 90 hst (%)												
	<i>Ageratum conyzoides</i> L.	<i>Cynodon dactylon</i>	<i>Cyperus rotundus</i>	<i>Digitaria sanguinalis</i>	<i>Drymaria cordata</i>	<i>Galinsoga parviflora</i>	<i>Oxalis latifolia</i>	<i>Phyllanthus urinaria</i> L.	<i>Phytolacca octandra</i> L.	<i>Portulaca oleracea</i> L.	<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Tephrosia noctiflora</i>	<i>Vassinium varingiaefolium</i>
0	11,37	0,00	17,36	9,20	4,21	0,00	6,88	9,88	12,56	8,52 ab	0,00	0,00	20,02 ab
NA	16,12	0,00	13,56	7,54	3,64	0,00	5,75	3,42	11,65	14,86 ab	0,00	2,92	20,55 ab
NJ	18,16	0,00	14,66	7,75	4,65	11,07	5,92	5,11	8,81	12,94 ab	0,00	1,66	9,28 a
NT	10,68	9,52	13,71	6,88	5,98	9,49	7,60	0,00	12,00	8,80 ab	0,00	0,00	15,34 a
NP	12,16	0,00	15,63	7,39	1,56	10,01	7,29	1,56	10,41	19,09 ab	0,00	1,75	13,14 a
NC	6,17	3,82	13,08	5,20	5,45	8,72	8,28	1,75	15,80	17,39 ab	0,00	0,00	14,34 a
NG	5,60	3,90	11,93	2,49	3,80	7,11	3,91	1,99	9,28	9,43 ab	0,00	0,00	8,07 a
NK	17,31	0,00	17,72	6,54	5,75	6,42	4,77	1,75	6,87	17,83 ab	2,88	0,00	12,15 a
PA	0,00	0,00	3,83	5,21	8,54	3,67	4,62	2,98	8,75	14,17 ab	0,00	4,30	43,92 b
PJ	4,42	0,00	13,92	8,28	3,36	11,85	5,50	6,18	10,56	20,40 ab	0,00	3,75	11,76 a
PT	1,88	0,00	8,01	1,65	1,80	6,86	2,93	1,62	0,00	23,32 ab	10,69	0,00	11,88 a
PP	7,93	0,00	10,53	0,00	6,06	2,45	14,01	9,52	2,56	14,58 ab	3,78	0,00	28,57 ab
PC	2,06	0,00	13,69	10,95	1,93	15,39	8,71	0,00	12,64	18,30 ab	2,81	5,42	8,11 a
PG	14,88	0,00	16,80	6,83	3,80	4,88	4,31	4,71	8,57	21,33 ab	0,00	0,00	13,88 a
PK	14,29	0,00	15,46	11,88	2,12	6,20	2,21	7,60	0,00	22,12 ab	0,00	0,00	18,11 ab
MA	11,43	0,00	10,73	2,93	0,00	14,94	0,00	4,75	0,00	26,00 ab	3,73	0,00	25,49 ab
MJ	7,88	0,00	7,57	3,05	0,00	5,26	0,00	5,91	0,00	37,10 b	3,10	0,00	30,12 ab
MT	7,86	0,00	16,35	2,26	4,88	8,28	7,50	0,00	2,14	5,91 ab	0,00	3,68	7,80 a
MP	8,31	0,00	6,24	3,12	0,00	9,56	0,00	0,00	13,54	13,62 ab	0,00	0,00	12,27 a
MC	7,16	0,00	15,97	8,79	6,44	10,44	6,91	0,00	2,84	27,85 ab	0,00	0,00	13,60 a
MG	0,00	0,00	13,56	3,75	0,00	5,44	26,71	3,88	20,58	4,31 a	0,00	0,00	21,76 ab
MK	13,39	0,00	13,72	7,39	4,71	8,98	15,22	2,40	5,94	16,31 ab	0,00	0,00	11,93 a
BNJ 5%	23,07	12,11	30,43	11,99	13,98	17,85	26,83	18,83	26,34	32,57*	11,94	9,89	27,98*

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

varingiaefolium. Beberapa jenis gulma seperti *Cynodon dactylon* dan *Drymaria cordata* menunjukkan angka pertumbuhan yang sangat kecil dibandingkan gulma lainnya, sehingga dapat dikatakan bahwa gulma-gulma tersebut tidak mampu secara signifikan mendominasi dalam waktu singkat di dalam pertanaman kentang. Penggunaan biogeotekstil mendong + tebu dapat menekan pertumbuhan gulma *Vassinium varingiaefolium* yang merupakan gulma paling mendominasi (Tabel 9.).

Pada 90 hst terdapat 13 jenis gulma yang tumbuh. Gulma *Cyperus rotundus*, *Galinsoga parviflora*, *Portulaca oleracea* L., dan *Taraxacum officinale* muncul kembali pada 90 hst. Berdasarkan hasil analisis ragam, secara umum gulma yang mendominasi pada 90 hst di setiap perlakuan, yakni *Vassinium varingiaefolium*, diikuti oleh *Portulaca oleracea* L. dan *Ageratum conyzoides* L. Hampir semua perlakuan tidak berbeda secara signifikan, namun terdapat perbedaan nyata pada gulma *Portulaca oleracea* L. dan *Vassinium varingiaefolium* (Tabel 10.). Penggunaan biogeotekstil mendong + rumput gajah yang paling baik dalam menekan gulma *Portulaca oleracea* L., sedangkan aplikasi biogeotekstil mendong + tebu yang paling baik dalam menekan gulma *Vassinium varingiaefolium*.

Mulsa dari bahan organik mempunyai keuntungan ialah dapat diperoleh secara mudah, menekan erosi, menekan pertumbuhan gulma, dan dapat menambah bahan organik tanah (Erickson, 1985). Penggunaan mulsa dapat mengendalikan pertumbuhan gulma karena mulsa akan mempengaruhi cahaya yang akan sampai ke permukaan tanah dan menyebabkan kecambah-kecambah gulma serta beberapa jenis gulma dewasa mati.

4.1.3. Hama dan Penyakit Tanaman

Pada pertanaman kentang yang dibudidayakan pada penelitian ini, terdapat 3 jenis hama yang ditemukan yaitu *Aphid* sp., *Thrips* spp., dan *Chrysodeixis arichalcea* L. (ulat jengkal). Sementara untuk penyakit, ditemukan 2 jenis penyakit yakni *Phytophthora infestans* dan *potato leaf roll virus* (PLRV).

Serangan *Aphid* sp. tergolong ringan, yakni berkisar 2,29-3,50% (Tabel 11.), namun berbeda nyata antarperlakuan. Intensitas serangan *Aphid* sp. pada perlakuan mendong + rumput gajah menunjukkan nilai terendah dan perlakuan tanpa biogeotekstil menunjukkan nilai tertinggi. Pada penelitian ini, serangan *Aphid* sp. terjadi pada fase pembentukan umbi hingga panen. Gejala serangan hama ini

yakni terdapat lubang-lubang kecil pada permukaan bawah daun. Kutu daun menghisap cairan tanaman sehingga menyebabkan tanaman melemah, cairan yang dikeluarkan seperti gula yang menguntungkan bagi pertumbuhan cendawan hitam yang ada pada daun dan merupakan vektor virus karena dapat berpindah dari satu tanaman ke tanaman lainnya (Balitsa, 1999).

Tabel 11. Rerata intensitas serangan hama dan penyakit tanaman kentang

Perlakuan	Intensitas Serangan Hama dan Penyakit Tanaman (%)				
	<i>Aphid</i> sp.	<i>Thrips</i> spp.	<i>Chrysodeixis arichalcea</i> L.	<i>Phytophthora infestans</i>	PLRV
0	3,50 b	14,80	0,84	1,31	2,90
NA	2,77 ab	12,49	0,44	0,81	3,10
NJ	2,74 ab	12,30	0,00	0,96	2,92
NT	2,61 a	12,09	0,27	1,02	2,98
NP	2,53 a	12,50	0,15	0,87	3,66
NC	2,52 a	12,33	0,00	0,78	3,46
NG	2,35 a	12,05	0,25	0,74	1,51
NK	2,66 a	12,04	0,33	0,95	4,16
PA	2,66 a	12,95	0,23	0,58	4,32
PJ	2,78 ab	13,12	0,46	1,17	2,93
PT	2,57 a	12,55	0,31	0,58	2,81
PP	2,93 ab	12,59	0,30	0,83	4,29
PC	2,50 a	12,49	0,23	0,95	3,00
PG	2,95 ab	12,59	0,31	1,23	1,14
PK	2,69 ab	12,73	0,00	1,19	3,61
MA	2,39 a	11,55	0,00	0,66	4,30
MJ	2,60 a	13,19	0,00	0,48	2,53
MT	2,36 a	11,89	0,29	0,77	6,02
MP	2,52 a	12,19	0,00	0,87	3,31
MC	2,58 a	14,05	0,39	0,98	2,39
MG	2,29 a	11,79	0,47	0,56	2,84
MK	2,48 a	13,62	0,27	0,97	1,19
BNJ 5%	0,83*	4,35	1,28	0,96	5,35

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Serangan *Thrips* spp. juga tergolong ringan, yakni berkisar 11,55-14,80% (Tabel 11.). Serangan *Thrips* spp. tidak berpengaruh nyata antarperlakuan, namun perlakuan yang terbaik dalam menekan hama ini adalah mendong + alang-alang. Serangan *Thrips* spp. terjadi pada saat tunas muncul dan terus meningkat hingga

panen. Daun yang terserang hama ini terdapat bercak-bercak tidak beraturan berwarna keperakan dan berkilau seperti perunggu. *Thrips* spp. mengisap cairan sel pada permukaan bawah daun yang mengakibatkan tanaman menjadi lemah, daunnya kering, dan dapat menurunkan hasil (Balitsa, 1999).

Intensitas serangan *Chrysodeixis arichalcea* L. (ulat jengkal) paling rendah diantara 2 hama lainnya, yakni dengan rerata 0,00-0,84% (Tabel 11.). Serangan ulat jengkal tidak berpengaruh nyata antarperlakuan, perlakuan yang menunjukkan nilai intensitas serangan ulat jengkal yang paling tinggi adalah perlakuan tanpa biogeotekstil. Ulat jengkal merupakan hama penting kubis. Hama ini ditemukan pada lahan penelitian mengingat bahwa lahan penelitian berada dekat dengan pertanaman kubis dan sayuran lainnya. Kerusakan yang ditimbulkan oleh hama ini adalah adanya lubang yang terdapat pada daun hingga menyisakan tulang daun.

Phytophthora infestans menyerang pada saat awal tanam, namun sisa serangan penyakit masih ada hingga panen. Pada saat awal tanam merupakan saat peralihan musim penghujan ke musim kemarau, sehingga kelembaban udara menjadi tinggi yang memicu pertumbuhan jamur patogen *Phytophthora infestans* meningkat. Intensitas serangan *Phytophthora infestans* tergolong rendah, yakni dengan rerata 0,48-1,31% (Tabel 11.) Serangan *Phytophthora infestans* tidak berpengaruh nyata antarperlakuan. Daun yang terserang terlihat seperti melepuh. Menurut Balitsa (1999), dalam beberapa hari, daun yang terserang *Phytophthora infestans* akan mengalami nekrosis, pada kondisi kering, daun berwarna coklat, sedangkan pada kondisi lembab menjadi berwarna hitam. Balitsa (1999) juga menambahkan bahwa cendawan ini juga cocok pada lingkungan dengan suhu 10-25 °C yang diiringi embun tebal dan hujan.

Penyakit *potato leaf roll virus* (PLRV) yang menyerang pada pertanaman kentang diduga sudah berada pada umbi bibit kentang. Penyakit ini menyerang sejak awal tanam hingga panen. Perkembangan penyakit ini tidak terlalu signifikan. Hal ini terlihat pada analisis ragam bahwa besarnya serangan penyakit ini tergolong ringan, yakni 1,14-6,02% (Tabel 11.). Namun, perkembangan penyakit ini cukup mengganggu pertumbuhan tanaman kentang karena menyerang pada tunas apikal tanaman, walaupun dengan persentase kecil. Serangan PLRV tidak berpengaruh nyata antarperlakuan. Gejala serangan penyakit ini yakni daun yang terserang akan

menggulung dan berwarna kuning hingga merah. Lebih lanjut, Balitsa (1999) menyatakan bahwa gejala serangan penyakit PLRV yakni daun menggulung, kerdil, pertumbuhan tegak, dan berwarna pucat pada daun-daun atas.

4.1.4. Pertumbuhan Tanaman Kentang

Variabel pertumbuhan yang diamati meliputi tinggi tanaman (cm), diameter batang (mm), dan jumlah daun (helai). Pengamatan dilakukan setiap minggu dari 28 hst hingga menjelang panen, karena pada 28 hst, pertumbuhan tanaman kentang mulai seragam. Pada umumnya, tanaman membutuhkan suhu udara dan suhu tanah serta kelembaban udara dan kelembaban tanah tertentu untuk tumbuh optimal.

4.1.4.1. Tinggi Tanaman

Penggunaan biogeotekstil pada awalnya tidak berpengaruh nyata pada tinggi tanaman hingga pengamatan 42 hst, namun pada 49 hst, tinggi tanaman berbeda nyata tiap perlakuan dan tidak berpengaruh nyata kembali pada minggu seterusnya (Tabel 12.). Tinggi tanaman mencapai nilai tertinggi pada sekitar umur 63-84 hst, kemudian menurun seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman beralih ke fase pertumbuhan umbi. Pada fase pertumbuhan umbi (*tuber growth*) terjadi persaingan yang kuat antara umbi dengan bagian atas tanaman (*shoot*) yang sama-sama tumbuh dan sama-sama berperan sebagai penerima (*sink*), persaingan itu berhenti setelah pertumbuhan brangkasan mencapai maksimum dan hanya umbi yang berfungsi sebagai penerima, sedangkan brangkasan berubah menjadi sumber (Nurmayulis, 2005). Pada rerata tinggi tanaman secara keseluruhan, penggunaan biogeotekstil mendong + kaliandra memberikan hasil yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

4.1.4.2. Diameter Batang

Penggunaan biogeotekstil tidak berpengaruh nyata pada diameter batang tiap perlakuan hingga hingga akhir pengamatan (Tabel 13.). Diameter batang mencapai nilai tertinggi pada sekitar umur 63-84 hst, kemudian menurun seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman beralih ke fase pertumbuhan umbi. Pada rerata diameter batang secara keseluruhan, penggunaan biogeotekstil mendong + *Chromolaena odorata* memberikan hasil yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

Tabel 12. Rerata tinggi tanaman (cm)

Perlakuan	Rerata Tinggi Tanaman (cm)											
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst	63 hst	70 hst	77 hst	84 hst	91 hst	98 hst	105 hst
0	7,20	18,20	21,30	28,00 a	32,50	32,87	33,50	33,10	32,70	31,77	30,43	30,17
NA	9,23	20,17	27,43	37,50 ab	40,00	42,40	43,60	46,17	47,00	46,17	44,50	43,50
NJ	14,17	25,20	39,63	43,00 ab	44,33	46,77	47,47	48,83	49,80	49,50	50,17	49,83
NT	10,87	22,60	31,03	41,10 ab	44,77	42,10	43,60	45,50	46,23	45,83	45,50	45,50
NP	10,73	19,13	27,03	35,00 ab	38,53	40,90	41,00	44,50	46,10	45,50	45,83	45,17
NC	14,27	27,43	33,63	46,67 ab	47,50	48,83	51,30	51,50	50,27	51,83	52,17	52,50
NG	14,40	27,30	34,37	46,00 ab	49,67	54,80	55,40	58,17	57,90	57,17	57,17	55,50
NK	13,13	25,03	33,87	43,67 ab	47,67	48,97	50,17	52,83	52,83	52,50	50,17	50,17
PA	13,10	23,70	29,97	47,17 ab	49,17	53,03	54,07	58,17	58,83	58,83	59,17	59,50
PJ	15,73	29,90	39,30	43,83 ab	45,17	45,60	44,50	44,17	44,63	43,50	42,17	42,17
PT	8,63	21,70	27,40	38,67 ab	40,83	43,97	47,13	50,83	51,63	52,50	54,83	52,83
PP	12,60	24,47	32,13	38,83 ab	40,17	43,30	45,67	47,10	48,17	49,50	50,17	46,17
PC	14,90	28,27	38,87	49,83 b	50,17	51,97	53,10	59,17	57,40	58,00	61,83	62,83
PG	15,97	27,63	31,50	41,50 ab	42,17	43,30	43,83	47,83	46,97	46,83	47,83	46,83
PK	12,40	24,90	30,87	43,80 ab	45,67	47,43	48,40	51,50	51,50	52,17	51,50	50,50
MA	8,60	21,10	30,87	41,00 ab	42,67	47,83	51,50	57,83	57,47	57,83	59,50	59,17
MJ	9,37	22,03	28,53	41,73 ab	44,53	51,60	52,73	61,50	60,57	60,50	59,50	58,83
MT	8,80	16,13	26,20	34,00 ab	39,33	39,73	47,37	49,83	50,57	50,83	50,50	49,50
MP	11,47	19,93	26,70	42,50 ab	43,83	45,40	48,30	50,00	51,23	50,30	49,30	48,97
MC	14,93	28,33	33,23	49,50 b	51,17	53,90	55,90	59,83	58,97	59,17	58,50	57,17
MG	14,13	24,70	32,63	46,00 ab	47,67	52,63	53,20	59,17	59,47	59,83	61,17	59,50
MK	16,80	28,63	36,67	49,33 b	52,00	54,33	57,13	61,50	59,00	58,83	58,50	58,50
BNJ 5%	11,55	14,77	18,56	21,06*	22,01	26,67	28,40	29,43	31,69	31,89	33,00	33,00

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Tabel 13. Rerata diameter batang (mm)

Perlakuan	Rerata Diameter Batang (mm)											
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst	63 hst	70 hst	77 hst	84 hst	91 hst	98 hst	105 hst
0	4,53	4,57	4,60	4,63	4,80	4,87	4,93	5,13	5,20	5,63	6,33	5,93
NA	6,27	6,70	6,73	6,80	6,87	7,00	6,87	6,67	6,43	6,23	6,03	5,77
NJ	7,77	8,27	8,57	8,67	8,17	7,47	7,23	7,10	6,77	6,43	6,23	6,17
NT	6,10	7,63	8,00	8,27	8,47	8,60	8,10	7,90	8,03	6,53	6,30	5,70
NP	5,50	6,07	6,27	6,57	7,10	8,07	7,93	8,20	7,80	7,63	7,27	7,20
NC	7,27	7,47	7,77	7,83	8,27	9,07	8,93	8,97	8,87	8,80	8,17	7,80
NG	7,20	8,00	9,33	8,90	8,87	9,07	9,20	8,77	8,63	8,30	7,93	7,00
NK	7,77	8,00	9,07	8,50	8,73	8,03	7,85	7,50	7,43	7,40	7,30	7,30
PA	6,20	6,87	7,67	8,00	8,23	8,90	8,93	9,13	9,27	9,70	8,43	7,37
PJ	7,63	8,03	8,27	8,53	9,03	9,00	8,85	8,70	8,40	7,93	7,80	7,70
PT	6,07	6,93	8,13	8,50	8,77	9,00	9,20	9,03	8,53	8,27	8,07	8,13
PP	6,63	8,03	8,13	8,37	7,97	8,67	8,73	9,33	8,40	7,67	7,10	6,90
PC	7,70	8,23	8,53	8,90	9,47	9,97	9,40	9,30	9,17	10,00	9,17	8,73
PG	6,70	7,03	7,80	8,00	8,40	8,50	9,23	9,62	9,63	9,50	9,20	8,60
PK	8,83	9,20	9,63	9,83	9,97	10,07	9,67	8,97	8,90	8,87	8,60	8,33
MA	7,33	7,63	8,27	8,50	9,10	9,97	10,22	10,67	10,67	9,97	9,17	8,53
MJ	6,47	6,70	7,17	7,40	9,67	9,27	9,97	10,57	9,67	8,93	9,37	8,33
MT	6,40	6,80	7,27	7,53	8,07	7,77	7,60	7,30	7,07	6,93	6,53	6,10
MP	7,47	8,57	8,90	9,67	10,20	10,43	9,38	9,03	8,57	8,10	7,83	7,27
MC	6,97	8,10	8,93	9,33	9,77	9,97	10,07	10,23	10,47	10,93	10,30	10,07
MG	7,17	8,13	8,43	9,00	9,73	9,97	10,15	10,53	9,90	9,60	9,03	8,37
MK	8,67	9,13	9,47	9,83	10,07	10,47	10,43	10,20	9,67	9,17	8,87	8,50
BNJ 5%	4,92	4,81	5,08	5,22	6,09	6,37	6,16	6,38	6,05	5,97	5,70	5,46

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

Tabel 14. Rerata jumlah daun (helai)

Perlakuan	Rerata Jumlah Daun (helai)											
	28 hst	35 hst	42 hst	49 hst	56 hst	63 hst	70 hst	77 hst	84 hst	91 hst	98 hst	105 hst
0	17,67	19,67	20,67	23,00	23,67	23,67	23,67	23,67	23,33	23,67	23,67	23,67
NA	28,00	26,67	32,33	39,00	39,00	39,67	45,33	50,00	51,00	52,67	54,00	54,00
NJ	25,00	28,33	32,33	38,33	39,67	39,67	43,00	46,33	48,33	49,67	49,67	49,67
NT	23,00	29,67	38,00	44,33	44,33	45,00	49,33	53,33	51,00	49,67	49,00	48,33
NP	23,00	30,00	35,00	41,00	44,00	44,00	47,67	50,33	51,33	52,67	52,67	52,67
NC	24,33	29,33	32,00	35,33	36,33	42,00	47,00	51,67	52,33	53,00	54,33	54,33
NG	25,33	35,67	39,67	49,00	51,33	54,33	55,33	61,00	65,00	67,33	69,33	69,33
NK	27,00	31,67	37,33	44,00	44,00	44,00	46,67	49,33	50,67	51,67	52,67	52,67
PA	29,00	30,00	35,33	44,33	44,33	46,67	51,33	60,00	59,00	59,00	59,00	59,00
PJ	23,67	30,67	32,00	33,33	34,00	35,33	36,00	38,00	38,33	37,00	36,33	36,00
PT	19,33	23,33	30,00	36,00	36,33	37,33	41,33	46,00	49,00	51,33	53,00	53,00
PP	23,33	26,67	28,33	34,67	34,67	34,67	38,33	41,67	39,67	40,00	40,00	39,67
PC	29,00	31,00	34,33	40,00	40,00	40,67	42,00	48,67	50,33	50,67	51,67	51,33
PG	18,67	22,33	26,67	26,67	26,67	26,67	27,67	28,33	25,33	25,33	25,33	25,33
PK	17,67	19,67	28,33	28,33	29,33	31,67	34,67	36,33	35,67	35,00	34,33	34,00
MA	19,50	23,00	22,00	24,00	27,00	29,33	31,33	37,00	41,33	44,00	45,00	45,00
MJ	26,33	30,33	36,67	41,00	42,33	45,67	49,67	58,00	62,67	66,33	69,67	69,67
MT	22,00	29,67	29,67	34,67	36,67	38,00	40,00	41,67	48,33	50,67	53,33	53,33
MP	25,00	34,00	34,67	36,67	37,67	40,67	46,00	51,33	50,00	51,00	53,67	53,00
MC	36,00	39,67	40,00	46,00	46,00	48,67	55,67	60,33	60,67	60,67	62,00	61,67
MG	35,67	41,67	42,00	45,00	48,33	55,33	60,33	64,00	65,00	66,00	66,00	66,00
MK	41,67	44,67	45,00	49,33	49,33	53,67	57,00	61,00	56,33	55,33	54,67	54,00
BNJ 5%	35,51	38,01	37,88	39,41	40,41	43,16	45,99	53,66	55,81	59,19	62,68	63,03

Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

4.1.4.3. Jumlah Daun

Penggunaan biogeotekstil tidak berpengaruh nyata pada jumlah daun tiap perlakuan hingga hingga akhir pengamatan (Tabel 14.). Jumlah daun mencapai nilai tertinggi pada sekitar umur 63-84 hst, kemudian menurun seiring bertambahnya umur tanaman. Hal ini dikarenakan pertumbuhan tanaman beralih ke fase pertumbuhan umbi. Sejak daun pertama terbuka, kegiatan fotosintesis dimulai, sehingga peran umbi induk sebagai pemasok karbohidrat dalam pertumbuhan tanaman sedikit demi sedikit berkurang dan akhirnya tidak berfungsi sama sekali (Nurmayulis, 2005). Pada rerata jumlah daun secara keseluruhan, penggunaan biogeotekstil mendong + rumput gajah memberikan hasil yang terbaik dibandingkan perlakuan lainnya.

4.1.5. Parameter Produksi Kentang

Parameter produksi yang diamati meliputi panjang umbi (cm), diameter umbi (cm), jumlah umbi (umbi), dan produktivitas (ton.ha^{-1}) yang diperoleh dari konversi berat umbi segar (kg) per perlakuan. Hasil parameter produksi ini juga dianalisis menggunakan analisis ragam, dan jika perlakuan memberikan pengaruh signifikan maka akan dilakukan uji BNJ 5 %.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa panjang umbi dan diameter umbi kentang tidak berbeda nyata (Tabel 15.). Perlakuan yang memberikan panjang umbi dan diameter umbi terpendek adalah mendong + pinus, sedangkan perlakuan yang memberikan panjang umbi dan diameter terpanjang adalah polipropilen + rumput gajah. Hal yang sama juga terjadi pada jumlah umbi kentang, tidak ada perbedaan signifikan antarperlakuan. Perlakuan yang memberikan jumlah umbi paling sedikit adalah polipropilen + *Chromolaena odorata*, sedangkan perlakuan yang memberikan jumlah umbi paling banyak adalah mendong + tebu. Namun, perbedaan bahan biogeotekstil berpengaruh nyata terhadap produktivitas kentang, perlakuan mendong + rumput gajah menunjukkan produktivitas kentang tertinggi diantara perlakuan lainnya, yakni sebesar $37,95 \text{ ton.ha}^{-1}$, sedangkan perlakuan yang memberikan produktivitas kentang terendah adalah perlakuan tanpa biogeotekstil dengan produktivitas kentang hanya $10,60 \text{ ton.ha}^{-1}$.

Tabel 15. Rerata variabel produksi kentang

Perlakuan	Rerata Parameter Produksi Kentang			
	Panjang Umbi (cm)	Diameter Umbi (cm)	Jumlah Umbi (umbi)	Produktivitas (ton.ha ⁻¹)
0	5,36	4,17	5,67	10,60 a
NA	6,60	4,67	7,33	23,02 ab
NJ	6,10	4,37	9,67	25,68 ab
NT	5,94	4,39	9,67	24,56 ab
NP	7,14	5,05	6,67	19,99 ab
NC	6,16	4,93	6,67	28,87 ab
NG	7,48	5,44	5,67	31,58 b
NK	6,77	4,81	7,67	27,88 ab
PA	5,54	4,46	14,33	31,41 b
PJ	6,42	4,60	6,33	27,30 ab
PT	5,12	4,19	8,67	21,51 ab
PP	5,44	3,89	12,00	25,79 ab
PC	7,47	5,21	4,33	18,29 ab
PG	8,06	6,04	5,33	27,08 ab
PK	7,11	5,01	8,33	27,51 ab
MA	6,07	3,80	10,67	20,85ab
MJ	7,96	5,36	8,33	31,87 b
MT	5,99	3,93	16,33	33,61 b
MP	4,34	3,29	15,67	21,40 ab
MC	7,00	4,51	12,33	31,37 b
MG	6,36	4,50	10,33	37,95 b
MK	7,00	4,95	9,67	30,69 b
BNJ 5%	5,87	3,41	19,17	19,81*

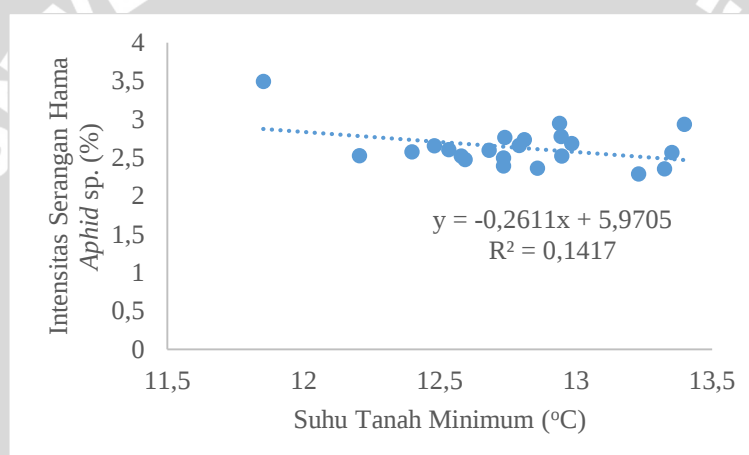
Keterangan: Angka rerata yang diikuti oleh notasi yang sama pada kolom yang sama tidak berbeda nyata menurut Uji BNJ 5%; 0 = kontrol (tanpa biogeotekstil); N = nilon; P = polipropilen; M = mendong; A = daun alang-alang; J = jerami padi; T = daun tebu; P = daun pinus; C = daun *Chromolaena odorata*; G = daun rumput gajah; dan K = daun kaliandra.

4.1.6. Hubungan Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan Gulma dan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman

Berdasarkan analisis ragam, pada parameter suhu dan kelembaban tanah, suhu tanah minimum memberikan hasil beda nyata (Lampiran 6.). Pada parameter pertumbuhan gulma, jenis gulma *Drymaria cordata* dan *Vassinium varingiaefolium* yang memberikan hasil beda nyata (Lampiran 7.). Sedangkan pada parameter intensitas serangan hama dan penyakit tanaman, hanya jenis hama *Aphid* sp. yang memberikan hasil beda nyata (Lampiran 8.).

Penggunaan biogeotekstil dapat memodifikasi suhu dan kelembaban tanah. Fluktuasi suhu dan kelembaban tanah yang rendah dapat meningkatkan

pertumbuhan gulma serta intensitas serangan hama dan penyakit tanaman. Hal ini dikarenakan semakin rendah fluktuasi suhu dan kelembaban tanah, maka pertumbuhan gulma serta intensitas serangan hama dan penyakit tanaman semakin optimal. Suhu tanah minimum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jenis gulma *Drymaria cordata* ($p=0,216$) dan jenis gulma *Vassinium varingiaefolium* ($p=0,138$). Namun, suhu tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama *Aphid* sp. ($p=0,017$) dengan korelasi yang sedang, yakni sebesar $-0,29$, serta nilai koefisien determinasi yang tergolong rendah, yakni $0,14$ (Gambar 9.). Dari nilai korelasi yang negatif menunjukkan bahwa semakin besar nilai suhu tanah minimum, maka semakin rendah intensitas serangan hama *Aphid* sp.



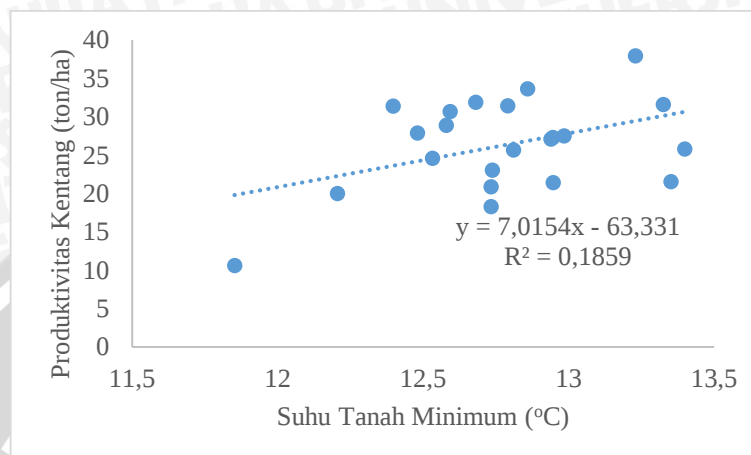
Gambar 9. Hubungan suhu tanah minimum dan Intensitas Serangan Hama *Aphid* sp.

4.1.7. Hubungan Suhu dan Kelembaban Tanah terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang

Berdasarkan analisis ragam pada parameter suhu dan kelembaban tanah, suhu tanah minimum memberikan hasil beda nyata (Lampiran 6.). Sedangkan pada parameter pertumbuhan dan produksi kentang, yang memberikan hasil beda nyata adalah tinggi tanaman dan produktivitas kentang (Lampiran 9. dan 10.).

Penggunaan biogeotekstil dapat memodifikasi suhu dan kelembaban tanah. Pemberian penutup lahan, khususnya biogeotekstil dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi tanaman. Suhu tanah minimum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman ($p=0,097$). Namun, suhu tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata terhadap produktivitas kentang ($p=0,045$)

dengan korelasi yang sedang, yakni sebesar 0,43, serta nilai koefisien determinasi yang tergolong rendah, yakni 0,19 (Gambar 10.). Dari nilai korelasi yang positif menunjukkan bahwa semakin besar nilai suhu tanah minimum, maka semakin tinggi pula produktivitas tanaman kentang.



Gambar 10. Hubungan suhu tanah minimum dan produktivitas kentang

4.1.8. Hubungan Pertumbuhan Gulma terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang

Berdasarkan analisis ragam pada parameter pertumbuhan gulma, jenis gulma *Drymaria cordata* dan *Vassinium varingiaefolium* memberikan hasil beda nyata (Lampiran 7.). Sedangkan pada parameter pertumbuhan dan produksi kentang, yang memberikan hasil beda nyata adalah tinggi tanaman dan produktivitas kentang (Lampiran 9. dan 10.).

Penurunan pertumbuhan dan produksi tanaman dapat terjadi karena adanya persaingan antara gulma dan tanaman budidaya, terutama pada saat periode kritis. Selain itu, gulma juga dapat menjadi inang dari hama dan penyakit yang dapat menurunkan hasil umbi kentang. Untuk jenis gulma *Drymaria cordata*, memiliki pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman ($p=0,427$). Begitu pula pengaruhnya terhadap produktivitas kentang yang tidak signifikan ($p=0,482$).

Jenis gulma *Vassinium varingiaefolium* memiliki pengaruh yang tidak nyata terhadap tinggi tanaman ($p=0,875$). Begitu pula pengaruhnya terhadap diameter batang yang tidak signifikan ($p=0,562$).

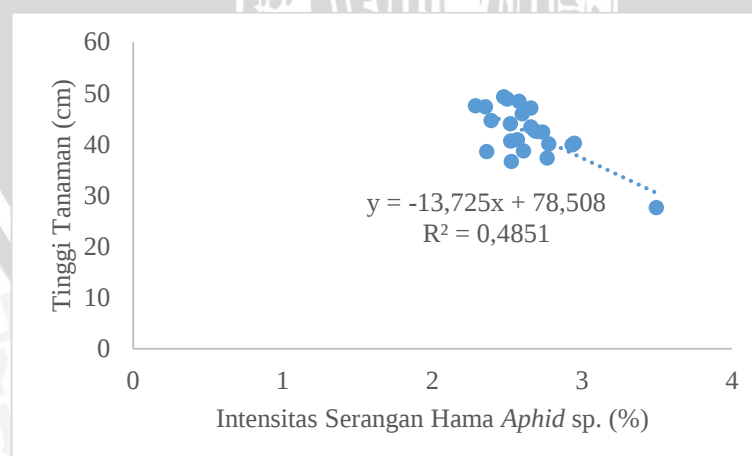
Secara umum, berbagai jenis gulma yang ditemukan pada pertanaman kentang tidak berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi kentang.

Pengaplikasian biogetekstil tidak berbeda nyata dengan perlakuan tanpa biogetekstil dalam hal menekan pertumbuhan gulma. Namun, dari analisis ragam menunjukkan bahwa biogetekstil yang mampu menekan pertumbuhan gulma *Drymaria cordata* adalah perlakuan mendong + alang-alang, mendong + pinus, polipropilen + tebu, dan mendong + rumput gajah. Sedangkan untuk gulma *Vassinium varingiaefolium*, biogetekstil yang mampu menekan pertumbuhan gulma tersebut adalah perlakuan mendong + pinus serta perlakuan mendong + tebu.

4.1.9. Hubungan Intensitas Serangan Hama-Penyakit Tanaman terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Kentang

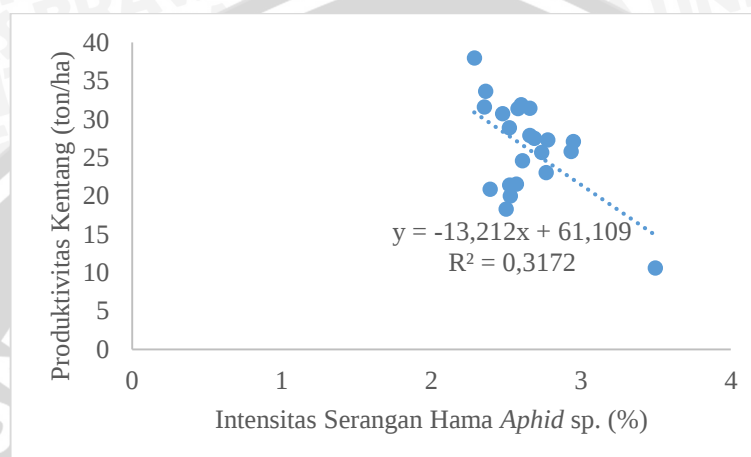
Berdasarkan analisis ragam pada parameter intensitas serangan hama dan penyakit tanaman, hanya jenis hama *Aphid* sp. yang memberikan hasil beda nyata (Lampiran 8.). Sedangkan pada parameter produksi, yang memberikan hasil beda nyata adalah produktivitas tanaman (Lampiran 9. dan 10.).

Hama dan penyakit tanaman merupakan faktor eksternal yang dapat mempengaruhi produktivitas tanaman. Dari analisis regresi, intensitas serangan hama *Aphid* sp. berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kentang ($p < 0,001$) dan memiliki hubungan negatif yang kuat dengan nilai korelasi $-0,70$ serta memiliki nilai koefisien determinasi yang tergolong cukup, yakni sebesar $0,49$ (Gambar 11.). Dari nilai korelasi yang negatif menunjukkan bahwa semakin besar intensitas serangan hama *Aphid* sp. maka akan semakin rendah tinggi tanaman kentang.



Gambar 11. Hubungan Intensitas serangan *Aphid* sp. dan tinggi tanaman kentang

Intensitas serangan hama *Aphid* sp. berpengaruh nyata terhadap produktivitas tanaman kentang ($p=0,006$) dan memiliki hubungan negatif yang kuat dengan nilai korelasi $-0,56$ serta memiliki nilai koefisien determinasi yang tergolong cukup, yakni sebesar $0,32$ (Gambar 12.). Dari nilai korelasi yang negatif menunjukkan bahwa semakin besar intensitas serangan hama *Aphid* sp. maka akan semakin rendah produktivitas kentang.



Gambar 12. Hubungan Intensitas serangan *Aphid* sp. dan produktivitas kentang

4.2. Pembahasan

Pengaplikasian biogeotekstil pada petak penelitian dapat memodifikasi suhu dan kelembaban tanah. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pengaplikasian biogeotekstil sebagai mulsa menunjukkan pengaruh yang nyata terhadap suhu tanah minimum. Perlakuan yang terbaik dalam menekan fluktuasi suhu tanah adalah perlakuan yang memberikan nilai rerata delta suhu terendah, yakni memberikan nilai rerata suhu tanah minimum tertinggi dan nilai rerata suhu tanah maksimum terendah, yakni perlakuan polipropilen + tebu. Sedangkan dalam menjaga kelembaban tanah, perlakuan yang terbaik ditunjukkan oleh perlakuan polipropilen + rumput gajah. Polipropilen memiliki tingkat kerapatan ruang pori yang sedang diantara kedua bahan geotekstil, mendong memberikan nilai kelembaban tanah yang paling sedikit walaupun memiliki tingkat kerapatan ruang pori yang paling rapat karena air yang diberikan pada saat irigasi juga terserap oleh mendong yang merupakan bahan geotekstil alami atau organik. Widyasari *et al.* (2011) menyatakan pada lahan yang diberi mulsa memiliki suhu yang cenderung stabil. Pemulsaan berfungsi untuk menekan fluktuasi suhu tanah sehingga dapat menekan

jumlah pemberian irigasi. Menurut Mulyatri (2003) dan Sutedjo (2002) bahwa mulsa dapat mengurangi kehilangan air dengan cara memelihara suhu tanah. Hal ini ditunjukkan dari hasil penelitian, pemberian biogeotekstil dapat menekan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah daripada perlakuan tanpa biogeotekstil.

Fluktuasi suhu dan kelembaban tanah yang rendah dapat meningkatkan pertumbuhan gulma serta intensitas serangan hama dan penyakit tanaman. Hal ini dikarenakan semakin rendah fluktuasi suhu dan kelembaban tanah, maka pertumbuhan gulma serta intensitas serangan hama dan penyakit tanaman semakin optimal. Suhu tanah minimum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jenis gulma *Drymaria cordata* dan jenis gulma *Vassinium varingiaefolium*. Namun, suhu tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama *Aphid* sp. dengan korelasi yang bernilai negatif. Dari nilai korelasi yang negatif menunjukkan bahwa semakin besar nilai suhu tanah minimum, maka semakin rendah intensitas serangan hama *Aphid* sp.

Hal lain yang dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman adalah adanya pertumbuhan gulma. Dari hasil analisis ragam, penggunaan biogeotekstil memberikan pengaruh yang berbeda nyata terhadap pertumbuhan gulma *Drymaria cordata* dan *Vassinium varingiaefolium*. Pertumbuhan gulma *Vassinium varingiaefolium* yang paling tinggi dari jenis gulma lainnya. Penggunaan biogeotekstil mendong + pinus serta mendong + tebu yang paling baik menekan pertumbuhan gulma ini. Hal ini dikarenakan bahan geotekstil mendong yang memiliki tingkat kerapatan ruang pori yang paling rapat diantara bahan geotekstil lainnya, sehingga hanya sebagian kecil gulma yang dapat tumbuh menembus bahan ini. Namun, pada analisis regresi menunjukkan bahwa pertumbuhan berbagai jenis gulma memberikan pengaruh yang tidak signifikan terhadap pertumbuhan dan produksi kentang, karena perkembangan gulma yang tumbuh pada polybag penelitian sangat sedikit tiap bulannya.

Hama dan penyakit tanaman juga mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman. Dari hasil analisis ragam, hanya hama *Aphid* sp. yang memberikan pengaruh berbeda nyata pada berbagai perlakuan biogeotekstil. Perlakuan yang terbaik dalam menekan intensitas serangan hama ini adalah perlakuan mendong + rumput gajah. Dari hasil regresi, pengaruh hama ini terhadap tinggi tanaman sebesar

<0,001 dan pengaruhnya terhadap produktivitas kentang sebesar 0,006 dengan korelasi negatif yang artinya semakin besar intensitas serangan hama *Aphid* sp., maka dapat menurunkan tinggi tanaman dan produktivitas kentang. Menurut (Balitsa, 1999), *Aphid* sp. cepat berpindah dari tanaman satu ke tanaman lainnya yang menyebabkan penyebarannya cepat, selain itu *Aphid* sp. juga merupakan vektor penting penyebaran virus yang mengganggu sejak penyimpanan umbi bibit.

Berdasarkan hasil penelitian, dapat dikatakan bahwa penggunaan geotekstil mendong yang paling berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi tanaman kentang. Hal tersebut dapat dilihat pada parameter tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, dan produktivitas kentang. Perlakuan mendong + kaliandra memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, perlakuan mendong + *Chromolaena odorata* memberikan hasil terbaik pada diameter batang, dan perlakuan mendong + rumput gajah memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dan produktivitas kentang. Bahan geotekstil mendong memiliki kerapatan ruang pori paling tinggi daripada nilon dan polipropilen sehingga paling baik dalam menekan pertumbuhan gulma dan mampu meningkatkan hasil produksi kentang. Bahan mulsa daun rumput gajah juga berpengaruh paling baik terhadap produktivitas kentang. Mulsa rumput gajah memiliki efektivitas terbaik dalam meningkatkan hasil produksi daripada mulsa jerami padi, mulsa serbuk gergaji, mulsa daun ketela pohon, dan mulsa daun pinus (Fahrudin, 2015).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

1. Aplikasi biogeotekstil mampu menstabilkan fluktuasi suhu dan kelembaban tanah. Perlakuan terbaik dalam menjaga kestabilan delta suhu tanah (nilai rerata suhu tanah minimum tertinggi dan nilai rerata suhu tanah maksimum terendah) adalah PT (polipropilen + tebu) dan perlakuan terbaik dalam menjaga kelembaban tanah adalah PG (polipropilen + rumput gajah).
2. Aplikasi biogeotekstil mampu menurunkan pertumbuhan gulma dan intensitas serangan hama-penyakit tanaman. Perlakuan MP (mendong + pinus) memberikan hasil yang terbaik dalam menekan pertumbuhan gulma yang paling mendominasi, yakni *Vassinium varingiaefolium*. Perlakuan MA (mendong + alang-alang) dan MG (mendong + rumput gajah) memberikan hasil yang terbaik dalam menekan intensitas serangan hama-penyakit tanaman yang paling intens, yakni hama *Thrips* spp.
3. Fluktuasi suhu dan kelembaban tanah yang rendah dapat meningkatkan pertumbuhan gulma serta intensitas serangan hama dan penyakit tanaman. Suhu tanah minimum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap jenis gulma *Drymaria cordata* ($p=0,216$) dan jenis gulma *Vassinium varingiaefolium* ($p=0,138$). Suhu tanah minimum memberikan pengaruh yang nyata terhadap intensitas serangan hama *Aphid* sp. ($p=0,017$).
4. Suhu tanah minimum memberikan pengaruh tidak nyata terhadap tinggi tanaman ($p=0,097$) dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap produktivitas kentang ($p=0,045$). Secara umum, berbagai jenis gulma yang ditemukan tidak berpengaruh pada pertumbuhan dan produksi kentang. Hama *Aphid* sp. berpengaruh sangat nyata terhadap tinggi tanaman kentang ($p<0,001$) dan berpengaruh yang nyata terhadap produktivitas kentang ($p=0,006$).
5. Perlakuan MK (mendong + kaliandra) memberikan hasil terbaik pada tinggi tanaman, perlakuan MC (mendong + *Chromolaena odorata*) memberikan hasil terbaik pada diameter batang, dan perlakuan MG (mendong + rumput gajah) memberikan hasil terbaik pada jumlah daun dan produktivitas kentang.

5.2. Saran

Perlu adanya penelitian lanjutan mengenai dampak biogeotekstil terhadap suhu dan kelembaban tanah pada tanaman lain di tempat yang berbeda dengan kondisi lingkungan yang berbeda pula.



DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2015. Mulsa [Online]. <https://bebasbanjir2025.wordpress.com/teknologi-pengendalian-banjir/mulsa/>. Diakses tanggal 17 Mei 2015.
- Anwar, R. B. M. N. 2013. Pengaruh Fluktuasi Curah Hujan terhadap Sensitivitas Tanaman Kentang *Solanum tuberosum* L.) [Skripsi]. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Asandhi, A. A. 1996. Laporan Hasil Penelitian Perbaikan Varietas dan Budidaya Kentang Menunjang Kelestarian Lingkungan dan Industri. Balitsa Lembang. Hal 3, 81.
- Balai Penelitian Tanaman Sayuran (Balitsa). 1999. Penyakit, Hama, dan Nematoda Utama Tanaman Kentang. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Provinsi Jawa Timur. 2009. Jawa Timur dalam Angka. Surabaya: BPS Provinsi Jawa Timur dan BAPPEDA Provinsi Jawa Timur.
- Barus, E. 2003. Pengendalian Gulma di Perkebunan. Jakarta. p.23.
- Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka (Ditsayur). 2006. Prosedur Operasional Standar Budidaya Kentang Varietas Granola (*Solanum tuberosum* L.) Kabupaten Bandung Propinsi Jawa Barat. Direktorat Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka. Direktorat Jenderal Hortikultura. Jakarta.
- Endriani. 2010. Temperatur Tanah [Online]. <https://endriani.files.wordpress.com/2010/03/temperatur-tanah1.ppt>. Diakses tanggal 31 Maret 2015.
- Ensbey, R. 2002. Integrated Weed Management. NSW DPU. Grafton.
- Erickson, A. E. 1985. Tillage Effects on Soil Aeration. ASA Spec. Publ. Madison. Wisconsin. USA.
- Fahrudin, H. N. 2015. Uji Efektivitas Mulsa Untuk Konservasi Tanah di Lahan Pasca Tebang Hutan Produksi Perhutani [Skripsi]. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Ghosh, S. K. 2012. A Review on Jute Geotextile and its Geo-Technical Applications with Respect to Enviromental Concern [Jurnal]. International Journal of Innovative Research in Science and Engineering (IJIRSE). University of Calcutta. Kolkata, India.
- Ginting, C. E., M. I. Pinem, dan M. C. Tobing. 2013. Pengaruh Penggunaan Beberapa Mulsa Plastik dan Varietas terhadap Serangan Penyakit Antraknosa (*Colletotrichum capsicii* Sydow.) pada Tanaman Cabai (*Capsicum annum* L.) di Lapangan [Jurnal]. Jurnal Online Agroekoteknologi Vol. 1 No. 4. Program Studi Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hamdani, J. S. dan T. Simarmata. 2005. Respon Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) Kultivar Panda terhadap Pupuk Organik Olahan dan Pupuk NPK lengkap di Kamojang, Majalaya [Jurnal]. Kultivasi 4(1). Universitas Syiah Kuala.

- Handayanto, E., K.E. Giller, and G. Cadisch. 1997. Regulating N Release from Legume Tree Prunings by Mixing Residues of Different Quality [Jurnal]. Soil Biology and Biochemistry, 29 (1997), pp. 1417–1426.
- Herpratama, F. 2015. Analisis Hubungan Laju Dekomposisi Mulsa Organik Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) dan Ketela Pohon (*Manihot* sp.) Pada Sistem Agroforestri [Skripsi]. Jurusan Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Iriany, A. 2013. Kajian Teknologi Budidaya Kentang Untuk Optimalisasi Produktivitas Kentang di Kawasan Pegunungan [Disertasi]. Program Studi Ilmu-ilmu Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Kuandinata, W. 2014. Kekasaran Permukaan Termoplastik Nilon Setelah Perendaman dalam Kopi Robusta [Skripsi]. Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Lakitan, B. 1997. Klimatologi Dasar. Radja Grafindo Persada. Jakarta.
- Morgan, R. P. C. 2005. Soil Erosion and Conservation: Third Edition. National Soil Resources Institute, Cranfield University. Blackwell Publishing. Oxford, United Kingdom.
- Mubarak, A. M. 2014. Pengendalian Gulma pada Berbagai Taraf Pemupukan Nitrogen terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) [Jurnal]. Jurusan Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Mulyatri. 2003. Peranan Pengolahan Tanah dan Bahan Organik terhadap Konservasi Tanah dan Air. Pros. Sem. Nas. Hasil-hasil Penelitian dan Pengkajian Teknologi Spesifik Lokasi.
- Munir, M. 1996. Tanah-tanah Utama Indonesia. PT. Dunia Pustaka Jaya. Jakarta.
- Nurhidayati. 2013. Indikator Kualitas Tanah untuk Manajemen Lahan Pertanian Tebu Berkelanjutan [Desertasi]. Program Magister Pengelolaan Tanah dan Air, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya. Malang.
- Nurmayulis. 2005. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kentang (*Solanum tuberosum* L.) yang diberi Pupuk Organik Difermentasi, *Azospirillum* sp., dan Pupuk Nitrogen di Pangalengan dan Cisarua [Disertasi]. Magister Ilmu Pertanian, Program Pascasarjana, Universitas Padjadjaran. Bandung.
- Panomtarinichigul, M. 2008. Research on Sustainable Hill Farming in Northern Thailand [Artikel]. Department of Soil Science and Conservation, Faculty of Agriculture, Chiang Mai University. Chiang Mai, Thailand.
- Pitojo, S. 2004. Banih Kentang. Kanisius. Yogyakarta.
- Qin, S. H., J. L. Zhang, D. Wang, Y. L. Pu, dan Q. Z. Du. 2011. Effect of Different Mulch and Ridge-furrow Cropping Patterns on Yield Formation and Water Translocation of Rainfed Potato [Jurnal]. Chinese Journal of Applied Ecology. Vol. 22, Issue 02, p.389-394.

- Reijntjes, C., B. Haverkort, dan A. Waters-Bayer. 1992. Pertanian Masa Depan: Pengantar untuk Pertanian Berkelanjutan dengan Input Luar Rendah. Kanisius. Yogyakarta.
- Rosyad, A. A., Sudiarso, dan A. Nugroho. 2014. Pengaruh Mulsa Organik pada Gulma dan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.) var. Gema [Jurnal]. Jurnal Produksi Tanaman Vol 1 No. 6. Januari 2014.
- Samadi, B. 2007. Kentang dan Analisis Usahatani. Kanisius. Yogyakarta.
- Samaun, M. 2012. Produksi Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill.) pada Perlakuan Jenis Mulsa yang Berbeda [Thesis]. Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo.
- Samiaty, A. B., dan L.O. Safuan. 2012. Pengaruh Takaran Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Sawi (*Brassica juncea* L.) [Jurnal]. Penelitian Agronomi Oktober 2012. Vol. 1 No. 2 pp. 121-125.
- Siregar, A. 2009. Pengaruh Konsentrasi Benzoin Peroksida pada Degradasi Thermal Polipropilena [Skripsi]. Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sudjianto, U. dan V. Krestiani. 2009. Studi Pemulsaan dan Dosis NPK pada Hasil Buah Melon (*Cucumis melo* L.) [Jurnal]. Jurnal Sains dan Teknologi. Vol.2 No.2 Juni 2009. Fakultas Pertanian, Universitas Muria. Kudus.
- Sugiono. 2004. Statistik Nonparametrik Untuk Penelitian. CV. Alfabeta. Bandung.
- Sumarno. 2013. Pengelolaan Agroekosistem Dataran Tinggi [Artikel]. Jurusan Tanah. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.
- Sutanto, R. 2005. Dasar-dasar Ilmu Tanah: Konsep dan Kenyataan. Kanisius. Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. Rineka Cipta. Jakarta.
- Suryanto, H., Irawan Y.S., Marsyaho E., dan Soenoko R. 2014. Karakteristik Serat Mendong (*Fimbristylis globulosa*): Upaya Menggali Potensi Sebagai Penguat Komposit Matriks Polimer [Jurnal]. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang.
- Tjasyono, B. 1999. Klimatologi Umum. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Tjitrosoedirdjo, S., H. Utomo, dan J. Wirotmodjo., 1984. Pengelolaan Gulma di Perkebunan. Gramedia. Jakarta.
- Tubaran, H. 2010. Konsep Utama Ordo Tanah [Online]. <http://wahyuaskari.wordpress.com/akademik/konsep-utama-ordo-tanah/>. Diakses tanggal 24 Februari 2015.
- Utami, S. 2009. Kemelimpahan Jenis Gulma Tanaman Wortel pada Sistem Pertanian Organik [Jurnal]. Laboratorium Ekologi dan Biosistematik Jurusan Biologi FMIPA Undip. J. BIOMA6(2). p.3.
- Uwah, D. F. dan G. A. Iwo. 2011. Effectiveness of Organic Mulch on The Productivity of Maize (*Zea Mays* L.) and Weed Growth [Jurnal]. The Journal

of Animal and Plant Sciences, 21 (3): 2011. pp 525-530. Departement of Crop Science. University of Calabar. Nigeria.

Wahyudi. 2011. Panen Cabai Sepanjang Tahun. Agromedia. Jakarta.

Wardjito. 2001. Pengaruh Penggunaan Mulsa terhadap Pertumbuhan dan Produksi Zuchini (*Cucurbitae pepo* L.). J. Hortikultura 14 (11): 246-247.

Widyasari, L., T. Sumarni, dan Arifin. 2011. Pengaruh Sistem Olah Tanah dan Mulsa Jerami Padi pada Pertumbuhan dan Hasil Kedelai. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang.

Yeo, K.C. 2008. Properties of Geotextiles [Artikel]. Castco Testing Centre Limited. Hong Kong.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal kegiatan

No.	Jadwal Kegiatan	Kegiatan dalam bulan dan minggu ke-																																																				
		Feb				Maret				April				Mei				Juni					Juli				Agustus					Sept				Okt				Nov					Des				Jan					
		3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3				
1.	Pengajuan proposal skripsi																																																					
2.	Seminar proposal																																																					
3.	Pengumpulan bahan biogeotekstil																																																					
4.	Penetapan kadar air bahan biogeotekstil																																																					
5.	Penyiapan tanah																																																					
6.	Pembuatan biogeotekstil																																																					
7.	Pemupukan dasar																																																					
8.	Penanaman																																																					
9.	Pengaplikasian biogeotekstil																																																					

Lanjutan Lampiran 1. halaman 59

Lanjutan Lampiran 1. Jadwal Kegiatan

No.	Jadwal Kegiatan	Kegiatan dalam bulan dan minggu ke-																																															
		Feb		Maret				April				Mei				Juni					Juli				Agustus					Sept				Okt				Nov					Des				Jan		
		3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4	1	2	3			
10.	Pengamatan iklim mikro pertanian																																																
11.	Pengamatan pertumbuhan																																																
12.	Pengamatan hama dan penyakit tanaman																																																
13.	Pengamatan populasi gulma																																																
14.	Pemanenan dan pengamatan produksi tanaman																																																
15.	Penetapan bobot kering umbi																																																
16.	Pengolahan data statistik																																																
17.	Penyusunan skripsi																																																
18.	Seminar hasil																																																

Lampiran 2. Perhitungan kebutuhan tanah per polybag

$$BI = 0,65 \text{ g.cm}^{-3}$$

Volume tanah per ha = Kedalaman lapisan olah tanah x BI x luasan 1 ha

$$= 40 \text{ cm} \times 0,65 \text{ g.cm}^{-3} \times 10^8 \text{ cm}^3$$

$$= 40 \times 65 \times 10^6 \text{ g}$$

$$= 2.600 \times 10^6 \text{ g}$$

$$= 2.600 \text{ ton.ha}^{-1}$$

$$\text{Volume tanah per polybag} = \frac{50 \text{ cm} \times 50 \text{ cm}}{10^8} \times 2.600$$

$$= \frac{2500}{10^6} \times 2.600$$

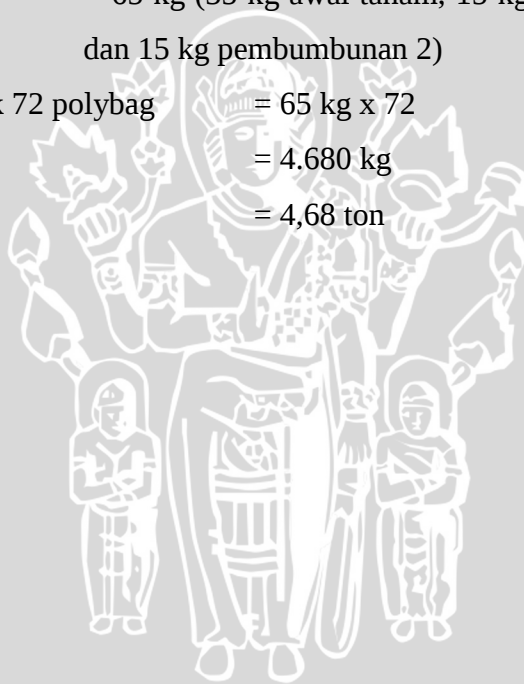
$$= 0,065 \text{ ton}$$

= 65 kg (35 kg awal tanam, 15 kg pembumbunan 1, dan 15 kg pembumbunan 2)

$$\text{Kebutuhan tanah untuk 72 polybag} = 65 \text{ kg} \times 72$$

$$= 4.680 \text{ kg}$$

$$= 4,68 \text{ ton}$$



Lampiran 3. Perhitungan kebutuhan bahan baku mulsa

Dosis masing-masing bahan baku mulsa yakni 1 kg.m⁻² berat kering bahan, sehingga jika dikonversikan dalam polybag menjadi:

$$\text{Luas polybag} = p \times l = 0,5 \times 0,5 = 0,25 \text{ m}^2$$

Kebutuhan bahan biogeotekstil per lapisan

$$\begin{aligned} &= \frac{\text{Luas lahan per polybag}}{\text{luas lahan per 1 m}^2} \times \text{kebutuhan bahan per m}^2 \\ &= \frac{0,25}{1} \times 1 \\ &= 0,25 \text{ kg} \\ &= 250 \text{ g} \end{aligned}$$

Jadi, dosis masing-masing bahan biogeotekstil berdasarkan berat keringnya adalah 250 g per polybag. Rumus untuk menghitung berat basah masing-masing bahan baku mulsa per polybag yakni:

$$\frac{BB}{BK} = \frac{100}{100 - \% KA}$$

1. Daun alang-alang

$$\% KA = 58,72\%$$

$$\begin{aligned} BB &= \frac{100}{100 - \% KA} \times BK \\ &= \frac{100}{100 - 58,72} \times 250 \\ &= 605,56 \text{ g} \end{aligned}$$

2. Jerami padi

$$\% KA = 15,82\%$$

$$\begin{aligned} BB &= \frac{100}{100 - \% KA} \times BK \\ &= \frac{100}{100 - 15,82} \times 250 \\ &= 297 \text{ g} \end{aligned}$$

3. Daun tebu

$$\% \text{ KA} = 26,18\%$$

$$\begin{aligned} \text{BB} &= \frac{100}{100 - \% \text{ KA}} \times \text{BK} \\ &= \frac{100}{100 - 26,18} \times 250 \\ &= 338,68 \text{ g} \end{aligned}$$

4. Daun pinus

$$\% \text{ KA} = 15,92\%$$

$$\begin{aligned} \text{BB} &= \frac{100}{100 - \% \text{ KA}} \times \text{BK} \\ &= \frac{100}{100 - 15,92} \times 250 \\ &= 297,33 \text{ g} \end{aligned}$$

5. Daun *Chromolaena odorata*

$$\% \text{ KA} = 23,54\%$$

$$\begin{aligned} \text{BB} &= \frac{100}{100 - \% \text{ KA}} \times \text{BK} \\ &= \frac{100}{100 - 23,54} \times 250 \\ &= 1.061,98 \text{ g} \end{aligned}$$

6. Daun rumput gajah

$$\% \text{ KA} = 23,11\%$$

$$\begin{aligned} \text{BB} &= \frac{100}{100 - \% \text{ KA}} \times \text{BK} \\ &= \frac{100}{100 - 23,11} \times 250 \\ &= 1.081,9 \text{ g} \end{aligned}$$

7. Daun kaliandra

$$\% \text{ KA} = 64,67\%$$

$$\begin{aligned} \text{BB} &= \frac{100}{100 - \% \text{ KA}} \times \text{BK} \\ &= \frac{100}{100 - 64,67} \times 250 \\ &= 707,52 \text{ g} \end{aligned}$$

Lampiran 4. Perhitungan kebutuhan pupuk pada budidaya kentang granola

Berat tanah per polybag = 65 kg

Hektar lapisan olah (HLO) = $2,6 \times 10^6$ kg

Rumus perhitungan dosis pupuk per polybag:

$$\text{Kebutuhan pupuk per polybag} = \frac{\text{Berat tanah} \times \text{Dosis pupuk}}{\text{HLO}}$$

1. Pemupukan Dasar**Pupuk Urea**

Dosis pupuk urea = 200 kg.ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk urea per polybag} &= \frac{65 \times 200}{2,6 \times 10^6} \\ &= 0,005 \text{ kg urea per polybag} \\ &= 5 \text{ g urea per polybag} \end{aligned}$$

Pupuk SP 36

Dosis pupuk urea = 250 kg.ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk urea per polybag} &= \frac{65 \times 250}{2,6 \times 10^6} \\ &= 0,00625 \text{ kg SP 36 per polybag} \\ &= 6,25 \text{ g SP 36 per polybag} \end{aligned}$$

Pupuk KCl

Dosis pupuk urea = 400 kg.ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk urea per polybag} &= \frac{65 \times 400}{2,6 \times 10^6} \\ &= 0,01 \text{ kg KCl per polybag} \\ &= 10 \text{ g KCl per polybag} \end{aligned}$$

2. Pupuk Susulan

Pemupukan susulan dilakukan dengan mengaplikasikan urea 200 kg.ha^{-1} pada umur 30 hst. Kebutuhan pupuk urea per petak percobaan yakni:

Dosis pupuk urea = 200 kg.ha^{-1}

$$\begin{aligned} \text{Kebutuhan pupuk urea per polybag} &= \frac{65 \times 200}{2,6 \times 10^6} \\ &= 0,005 \text{ kg urea per polybag} \\ &= 5 \text{ g urea per polybag} \end{aligned}$$

Lampiran 5. Penjadwalan penyiraman

HST	Penyiraman (L)	HST	Penyiraman (L)	HST	Penyiraman (L)
1	1.8	32	0	63	0
2	0	33	0	64	0
3	0	34	0.5	65	0
4	0	35	0.5	66	0
5	2.3	36	0	67	0
6	3.5	37	0	68	0
7	0	38	0	69	0
8	0.7	39	0	70	0
9	0	40	0	71	0
10	4.4	41	0	72	6.8
11	0	42	0	73	4.4
12	0	43	0	74	0.9
13	0	44	0	75	0
14	0	45	4.4	76	0
15	0	46	0	77	0
16	4.2	47	0	78	0
17	0	48	0	79	1.1
18	0	49	0	80	6.3
19	0	50	0	81	2.5
20	0	51	2.5	82	1.9
21	0	52	4.6	83	0
22	2.8	53	2.5	84	1.4
23	0.9	54	1.8	85	2.6
24	1.6	55	0	86	4.6
25	0	56	0	87	0.7
26	0	57	0	88	2.6
27	0	58	1.9	89	0
28	3	59	0	90	0
29	0	60	0	91	0
30	13.1	61	0	92	0.5
31	0	62	0		
Total penyiraman					93.3

(Anwar, 2013)

Lampiran 6. Anova parameter suhu dan kelembaban tanah

Anova Suhu Tanah Minimum

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	8,755	0,4169	1,84*	0,044
Galat	44	9,960	0,2264		
Total	65	18,715			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Suhu Tanah Maksimum

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	44,15	2,129	0,97	0,518
Galat	44	96,955	2,204		
Total	65	141,670			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Delta Suhu Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	70,177	3,342	1,34	0,201
Galat	44	109,407	2,487		
Total	65	179,584			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Kelembaban Tanah

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	284,81	13,56	1,16	0,331
Galat	44	514,85	11,70		
Total	65	799,66			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Lampiran 7. Anova parameter gulma tanaman

Anova Gulma *Ageratum conyzoides* L. (Bandotan)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	446,13	21,24	1,47	0,141
Galat	44	637,85	14,50		
Total	65	1083,98			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Brassica* spp. (Sawi pahit)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	376,86	17,95	1,56	0,106
Galat	44	505,90	11,50		
Total	65	882,76			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Chromolaena odorata* L. (Kirinyu)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	43,012	2,048	0,92	0,569
Galat	44	97,960	2,226		
Total	65	140,972			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Cynodon dactylon* (Rumput grinting)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	123,473	5,880	0,68	0,826
Galat	44	378,587	8,604		
Total	65	502,059			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Cyperus rotundus* (Rumput teki)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1045,16	49,77	1,60	0,093
Galat	44	1367,38	31,08		
Total	65	241,53			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Digitaria sanguinalis* (Sunduk gangsir)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	242,196	11,533	1,21	0,286
Galat	44	417,734	9,494		
Total	65	659,930			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Drymaria cordata* (cemplonan)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	165,888	7,899	1,82*	0,047
Galat	44	190,878	4,338		
Total	65	356,767			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Galinsoga parviflora* (Rumput liar kuning)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	285,724	13,606	1,70	0,069
Galat	44	352,165	8,004		
Total	65	637,889			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Oxalis latifolia* (cembicenan)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	373,53	17,79	1,24	0,271
Galat	44	633,26	14,39		
Total	65	1006,79			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Phyllanthus urinaria* L. (Meniran)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	188,555	8,979	1,07	0,413
Galat	44	369,925	8,407		
Total	65	558,479			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Phytolacca octandra* L. (Merico kepyar)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	548,07	26,10	1,19	0,307
Galat	44	966,89	21,97		
Total	65	1514,95			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Portulaca oleracea* L. (Krokot)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1299,75	61,89	1,71	0,067
Galat	44	1592,01	36,18		
Total	65	2891,76			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Taraxacum officinale* (Dandelion)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	115,908	5,519	1,01	0,472
Galat	44	240,409	5,464		
Total	65	356,317			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Tephrosia noctiflora* (Tephrosia)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	324,16	15,44	0,85	0,644
Galat	44	795,02	18,07		
Total	65	1119,18			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Gulma *Vassinium varingiaefolium* (Manis rejo)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3475,74	165,51	3,62*	<,001
Galat	44	2012,34	45,73		
Total	65	5488,08			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Lampiran 8. Anova parameter intensitas serangan hama-penyakit tanaman

Anova Intensitas Serangan *Aphid* sp.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	421,218	0,20058	2,82*	0,002
Galat	44	312,526	0,07103		
Total	65	733,743			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Intensitas Serangan *Thrips* spp.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	36,637	1,745	0,90	0,591
Galat	44	85,213	1,937		
Total	65	121,850			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Intensitas Serangan *Chrysodeixis arichalcea* L.

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	27,125	0,1292	0,77	0,733
Galat	44	73,378	0,1668		
Total	65	100,503			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Intensitas Serangan *Phytophthora infestans*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	321,661	0,15317	1,63	0,086
Galat	44	413,911	0,09407		
Total	65	735,572			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Intensitas Serangan Potato Leaf Roll Virus (PLRV)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	77,487	3,690	1,26	0,256
Galat	44	129,162	2,936		
Total	65	206,649			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%



Lampiran 9. Anova parameter pertumbuhan tanaman kentang

Anova Tinggi Tanaman 28 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	492,93	23,47	1,72	0,065
Galat	44	601,57	13,67		
Total	65	1094,50			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 35 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	909,36	43,30	1,94	0,032
Galat	44	984,28	22,37		
Total	65	1893,64			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 42 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1354,96	64,52	1,83	0,046
Galat	44	1553,17	35,30		
Total	65	2908,13			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 49 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1842,10	87,72	1,93*	0,033
Galat	44	2000,54	45,47		
Total	65	3842,64			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 56 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1440,74	68,61	1,38	0,180
Galat	44	2185,14	49,66		
Total	65	3625,88			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 63 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1980,44	94,31	1,29	0,232
Galat	44	3209,42	72,94		
Total	65	5189,86			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 70 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	2003,60	95,41	1,15	0,335
Galat	44	3638,66	82,70		
Total	65	5642,26			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 77 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3201,88	152,47	1,72	0,065
Galat	44	3906,49	88,78		
Total	65	7108,37			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 84 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	2812,8	133,9	1,30	0,226
Galat	44	4529,7	102,9		
Total	65	7342,5			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 91 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3041,5	144,8	1,39	0,176
Galat	44	4587,6	104,3		
Total	65	7629,1			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 98 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3596,5	171,3	1,53	0,115
Galat	44	4912,7	111,7		
Total	65	8509,1			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Tinggi Tanaman 105 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3643,1	173,5	1,55	0,108
Galat	44	4913,3	111,7		
Total	65	8556,4			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Rerata Tinggi Tanaman

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	1635,77	77,89	1,65*	0,082
Galat	44	2082,94	47,34		
Total	65	3718,71			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 28 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	61,955	2,950	1,19	0,306
Galat	44	109,140	2,480		
Total	65	171,095			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 35 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	69,005	3,286	1,38	0,179
Galat	44	104,480	2,375		
Total	65	173,485			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 42 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	83,861	3,993	1,51	0,123
Galat	44	116,180	2,640		
Total	65	200,041			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 42 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	88,824	4,230	1,51	0,123
Galat	44	123,080	2,797		
Total	65	211,904			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 56 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	97,583	4,647	1,22	0,280
Galat	44	167,233	3,801		
Total	65	264,816			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 63 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	107,289	5,109	1,23	0,275
Galat	44	182,787	4,154		
Total	65	290,076			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 70 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	108,504	5,167	1,33	0,211
Galat	44	171,378	3,895		
Total	65	279,882			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 77 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	123,247	5,869	1,41	0,168
Galat	44	183,628	4,173		
Total	65	306,876			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 84 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	113,864	5,422	1,44	0,150
Galat	44	165,227	3,755		
Total	65	279,090			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 91 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	123,306	5,872	1,61	0,091
Galat	44	160,613	3,650		
Total	65	283919			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 98 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	91,183	4,342	1,30	0,225
Galat	44	146,500	3,330		
Total	65	237,683			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Batang 105 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	81,833	3,897	1,27	0,244
Galat	44	134,620	3,060		
Total	65	216,453			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Rerata Diameter Batang

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	72,360	3,446	1,27	0,250
Galat	44	119,781	2,722		
Total	65	192,141			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 28 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Data Hilang	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21		2360,3	112,4	0,87	0,626
Galat	42	-2	5427,8	129,2		
Total	63	-2	7746,0			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 35 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Data Hilang	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21		2664,9	126,9	0,86	0,640
Galat	43	-1	6367,3	148,1		
Total	64	-1	8984,0			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 42 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	2302,9	109,7	0,75	0,764
Galat	44	6472,7	147,1		
Total	65	8775,5			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 49 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3604,1	171,6	1,08	0,404
Galat	44	7005,3	159,2		
Total	65	10609,5			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 56 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	3611,8	172,0	1,04	0,444
Galat	44	7294,0	165,8		
Total	65	10905,8			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 63 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	4552,8	216,8	1,14	0,351
Galat	44	8403,3	191,0		
Total	65	12956,1			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 70 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	5705,8	271,7	1,25	0,258
Galat	44	9540,0	216,8		
Total	65	15245,8			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 77 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	7432,8	353,9	1,20	0,298
Galat	44	12988,7	295,2		
Total	65	20421,5			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 84 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	8026,5	382,2	1,20	0,300
Galat	44	14050,0	319,3		
Total	65	22076,5			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 91 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	8717,3	415,1	1,16	0,333
Galat	44	15803,3	359,2		
Total	65	24520,7			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 98 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	9614,8	457,8	1,14	0,350
Galat	44	17721,3	402,8		
Total	65	27336,1			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Daun 105 hst

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	9650,0	459,5	1,13	0,357
Galat	44	17922,7	407,3		
Total	65	27572,6			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Rerata Jumlah Daun

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	4773,6	227,3	1,11	0,372
Galat	44	8997,1	204,5		
Total	65	13770,7			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Lampiran 10. Anova parameter produksi tanaman kentang

Anova Panjang Umbi (cm)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	56,095	2,671	0,76	0,751
Galat	44	155,161	3,526		
Total	65	211,256			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Diameter Umbi (cm)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	24,521	1,168	0,98	0,503
Galat	44	52,411	1,191		
Total	65	76,932			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Jumlah Umbi (cm)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21	699,17	33,29	0,88	0,610
Galat	44	1658,00	37,68		
Total	65	2357,17			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Anova Produktivitas Kentang (ton.ha⁻¹)

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Data Hilang	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F Hitung	F Tabel
Perlakuan	21		2317,43	110,35	2,81*	0,003
Galat	37	-7	1455,15	39,33		
Total	58	-7	3698,06			

Keterangan : *Berbeda nyata taraf 5%

Lampiran 11. Korelasi suhu dan kelembaban tanah dengan intensitas serangan hama-penyakit tanaman

	Suhu Tanah Minimum (°C)	Intensitas Serangan Hama <i>Aphid</i> sp. (%)
Suhu Tanah Minimum (°C)	1	
Intensitas Serangan Hama <i>Aphid</i> sp. (%)	-0,29	1

Lampiran 12. Korelasi suhu dan kelembaban tanah dengan pertumbuhan dan produksi kentang

	Suhu Tanah Minimum (°C)	Produksi Kentang (ton.ha ⁻¹)
Suhu Tanah Minimum (°C)	1	
Produksi Kentang (ton.ha ⁻¹)	0,43	1

Lampiran 13. Korelasi intensitas serangan hama-penyakit tanaman dengan pertumbuhan dan produksi kentang

	Intensitas Serangan Hama <i>Aphid</i> sp. (%)	Tinggi Tanaman Kentang (cm)	Produktivitas (ton.ha ⁻¹)
Intensitas Serangan Hama <i>Aphid</i> sp. (%)	1		
Tinggi Tanaman Kentang (cm)	-0,70	1	
Produktivitas (ton.ha ⁻¹)	-0,56	0,63	1

Lampiran 14. Nilai koefisien korelasi metode Pearson

Nilai	Kriteria
0,00-0,25	Lemah (tidak ada hubungan)
0,25-0,55	Sedang
0,55-0,75	Kuat
0,76-1,00	Sangat kuat

(Sugiono, 2004)

Lampiran 15. Nilai koefisien regresi

Nilai	Kriteria
<0,1	Buruk
0,11-0,30	Rendah
0,30-0,50	Cukup
>0,50	Tinggi

(Sugiono, 2004)



Lampiran 16. Dokumentasi proses penelitian



(a)

(b)



(c)

(d)

(e)



(f)

(g)

Keterangan : (a) pembuatan biogeotekstil; (b) pengukuran kelembaban tanah; (c) pengukuran suhu tanah; (d) pengukuran tinggi tanaman; (e) pengamatan SDR gulma; (f) pengamatan hama dan penyakit tanaman; dan (g) pengambilan umbi pada saat panen.

Lampiran 17. Dokumentasi produktivitas kentang



(a)

(b)

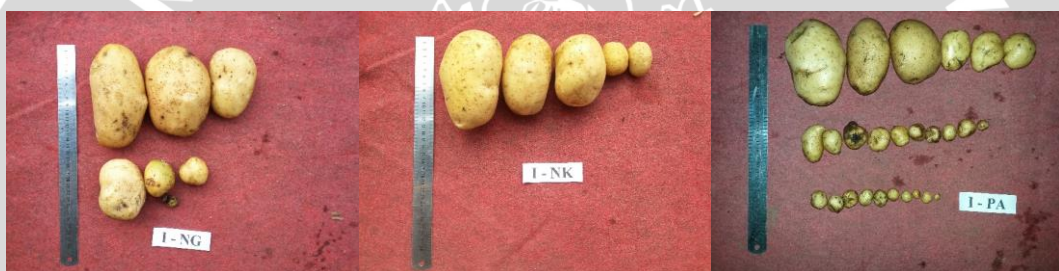
(c)



(d)

(e)

(f)



(g)

(h)

(i)



(j)

(k)

(l)



(m)

(n)

(o)

Lanjutan Lampiran 17. halaman 87

Lanjutan Lampiran 17. Dokumentasi produktivitas kentang



(p)

(q)

(r)



(s)

(t)



(u)

(v)

Keterangan : contoh produktivitas kentang per polybag (a) perlakuan tanpa biogeotekstil; (b) perlakuan nilon + alang-alang; (c) perlakuan nilon + jerami padi; (d) perlakuan nilon + tebu; (e) perlakuan nilon + pinus; (f) perlakuan nilon + *Chromolaena odorata*; (g) perlakuan nilon + rumput gajah; (h) perlakuan nilon + kaliandra; (i) perlakuan polipropilen + alang-alang; (j) perlakuan polipropilen + jerami padi; dan (k) perlakuan polipropilen + tebu; (l) perlakuan polipropilen + pinus; (m) perlakuan polipropilen + *Chromolaena odorata*; (n) perlakuan polipropilen + rumput gajah; (o) perlakuan polipropilen + kaliandra; (p) perlakuan mendong + alang-alang; (q) perlakuan mendong + jerami padi; (r) perlakuan mendong + tebu; (s) perlakuan mendong + pinus; (t) perlakuan mendong + *Chromolaena odorata*; (u) perlakuan mendong + rumput gajah; (v) perlakuan mendong + kaliandra.

