

THE EFFECT OF CONCENTRATION AND DURATION OF SOAKING SHALLOT BARK SOLUTION ON ROOT FORMATION OF CUTTINGS OF CHRYSANTHEMUM KULO (*Chrysanthemum sp.*) IN TOMOHON CITY

*Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Larutan Kulit Bawang Merah Terhadap Pembentukan Akar Stek Tanaman Krisan Kulo (*Chrysanthemum sp.*) Di Kota Tomohon*

Martha Fera Dellastrada Garing^{1*},
Adeleyda Lumingkewas²,
Selvie Tumbelaka²

¹Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado
²Staf Pengajar Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi, Manado

*Corresponding author:
feragaring65@gmail.com

Abstract

Chrysanthemum kulo plant is a variety native to The City of Tomohon which has a high aesthetic and economic value. Good quality chrysanthemum plant seeds can be obtained through vegetative multiplication techniques. One of the vegetative multiplication techniques is cuttings. The problem with the propagation of cuttings is that the rooting is less dense, so it can not hold the plant to grow upright. One source of natural growing regulators that can support the formation of roots is shallot bark. Shallot bark contains ABA, IAA, GA, Cytokinin. The purpose of this study was to study the interaction between concentration and length of soaking of shallot bark solution against the formation of cuttings root chrysanthemum shoots. This research was conducted in March 2021 until May 2021 at Screen House, Nursery And Agrowidya Seeding Center of Tomohon City Tourism, Agriculture and Fisheries Office of Tomohon City. The design used is a Complete Randomized Design (RAL) Factorial with two factors, namely the first factor of concentration of shallot bark solution (K) consisting of 5 levels of 0%, 25%, 50%, 75%, 100% and the second factor soaking the shallot bark solution (T) consisting of 3 levels of 10 minutes, 20 minutes, 30 minutes. The variables measured are the percentage of root formation (%), the number of roots, and the length of the root (cm).

Keywords: Chrysanthemum plants; Cuttings; Roots; Concentration, Shallot Bark.

Abstrak

Tanaman krisan kulo merupakan varietas asli dari Kota Tomohon yang memiliki nilai estetika dan ekonomis yang tinggi. Bibit tanaman krisan yang berkualitas baik dapat diperoleh melalui teknik perbanyakan secara vegetatif. Salah satu teknik perbanyakan secara vegetatif ialah stek. Masalah pada perbanyakan stek yaitu perakaran yang kurang lebat, sehingga tidak dapat menahan tanaman untuk tumbuh dengan tegak. Salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang dapat mendukung pembentukan akar adalah kulit bawang merah. Kulit bawang merah mengandung ABA, IAA, GA, Sitokinin. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mempelajari interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap pembentukan akar stek pucuk tanaman krisan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai bulan Mei 2021 di Screen House, Balai Perbenihan Pembibitan dan Agrowidya Wisata Kota Tomohon, Dinas Pertanian dan Perikanan Kota Tomohon. Rancangan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial dengan dua faktor yaitu pertama faktor konsentrasi larutan kulit bawang merah (K) yang terdiri dari 5 taraf 0%, 25%, 50%, 75%, 100% dan faktor yang kedua lama perendaman larutan kulit bawang merah (T) yang terdiri dari 3 taraf yaitu 10 menit, 20 menit, 30 menit. Variabel yang diukur adalah persentase pembentukan akar (%), jumlah akar, dan panjang akar (cm).

Kata Kunci: Tanaman krisan; Stek; Akar; Konsentrasi; Kulit Bawang Merah.

PENDAHULUAN

Sulawesi Utara merupakan salah satu sentra krisan terbesar di luar pulau Jawa. Menurut Badan Pusat Statistik (2017) angka tetap bunga krisan sebesar 3.591.000 tangkai. Tanaman krisan kulo merupakan varietas asli dari Kota Tomohon yang diluncurkan pada rangkaian Tomohon International Flower

Festival (TIFF) 2012. Tanaman krisan menjadi komoditas unggulan Kota Tomohon karena memiliki nilai estetika dan nilai ekonomis yang tinggi. Peluang Tomohon menjadi pengeksport bunga semakin terbuka lebar, sehingga peningkatan produksi tanaman krisan perlu diupayakan oleh para pengusaha dan para petani bunga krisan untuk

mengimbangi tingginya permintaan bunga krisan tersebut.

Salah satu aspek yang perlu dilakukan yaitu menggunakan bibit tanaman krisan yang berkualitas baik. Alternatif untuk mempercepat pembentukan akar pada stek tanaman dapat dilakukan dengan pemberian zat pengatur tumbuh (ZPT).

Menurut Istyantini (2011), penggunaan zat pengatur tumbuh alami lebih menguntungkan dibandingkan dengan zat pengatur tumbuh sintetis, karena bahan zat pengatur tumbuh alami harganya lebih murah dibanding zat pengatur tumbuh sintetis.

Salah satu sumber zat pengatur tumbuh alami yang dapat mendukung pembentukan akar adalah kulit bawang merah. Kulit bawang merah mengandung ABA, IAA, GA, dan Sitokinin (Fadhil dkk, 2018).

Kulit bawang merah yang sering dibuang oleh masyarakat memiliki banyak manfaat dan fungsi diantaranya untuk menstimulasi pembentukan akar. Lama perendaman sangat penting bagi proses penyerapan auksin pada stek pucuk.

Menurut Supriyadi, dkk (2020), menyatakan bahwa lama perendaman dalam larutan zat pengatur tumbuh juga berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan pertumbuhan stek.

Keberhasilan penggunaan zat pengatur tumbuh pada perbanyak stek dipengaruhi oleh konsentrasi dan lamanya perendaman dalam larutan, yang harus disesuaikan dengan konsentrasi larutan yang diberikan (Kusdianto, 2012).

Berdasarkan pemaparan permasalahan diatas, maka dapat disimpulkan rumusah masalah sebagai berikut:

a. Adakah interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap

pembentukan akar stek pucuk tanaman krisan.

b. Adakah pengaruh konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap pembentukan akar stek pucuk tanaman krisan

Dari rumusan masalah maka penelitian ini bertujuan untuk :

a. Mempelajari interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap pembentukan akar stek pucuk tanaman krisan.

b. Mempelajari pengaruh konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap pembentukan akar stek pucuk tanaman krisan.

METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2021 sampai bulan Mei 2021 di Screen House, Balai Perbenihan Perbibitan dan Agrowidya Wisata Kota Tomohon, Dinas Pertanian Dan Perikanan Kota Tomohon.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Stek Pucuk Tanaman Krisan Varietas Kulo dengan panjang stek 7 cm, air, media tanam sekam bakar, dan kulit bawang merah.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Gunting, jam, wadah perendaman, rak perakaran, alat tulis menulis, penggaris, gembor, timbangan, jangka sorong, saringan, blender, kertas label, gelas ukur, dan kamera.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) Faktorial yang terdiri dari 2 faktor, yaitu faktor pertama konsentrasi larutan kulit bawang merah (K) yang terdiri dari 5 taraf: K0 : Tanpa larutan kulit bawang merah (0%)
K1 : Konsentrasi larutan kulit bawang merah 25%

K2 : Konsentrasi larutan kulit bawang merah 50%

K3 : Konsentrasi larutan kulit bawang merah 75%

K4 : Konsentrasi larutan kulit bawang merah 100%

Faktor kedua lama perendaman larutan kulit bawang merah (T) yang terdiri dari 3 taraf:

T1 : 10 menit

T2 : 20 menit

T3 : 30 menit

Jumlah kombinasi perlakuan 15 dan masing-masing diulang 3 kali sehingga didapatkan 45 satuan percobaan, setiap satuan percobaan terdiri dari 3 stek.

Variabel yang diukur adalah persentase pembentukan akar (%), jumlah akar, dan panjang akar (cm).

Data yang telah diperoleh dari hasil penelitian dianalisis menggunakan analisis varian (ANOVA) dengan menggunakan SPSS 21.0. Jika perlakuan menunjukkan nilai berbeda nyata selanjutnya dilakukan uji Duncan 5%.

Kulit bawang merah yang diperoleh dari pasar bersehati Manado, kemudian di kering anginkan hingga tak ada kulit bawang merah yang basah. Selanjutnya, kulit bawang merah tersebut diblender hingga menjadi serbuk. Serbuk kulit bawang merah diambil 100 gram dan ditambah 1000 ml air.

Larutan kulit bawang merah tersebut di diamkan selama 72 jam atau 3 hari. Kemudian diencerkan sesuai perlakuan konsentrasi yang akan diteliti 25%, 50%, dan 75% dan 100%. Sekam padi yang telah dibakar dilapangan dan sudah menjadi arang sekam di pindahkan ke rak perakaran dalam screen house kemudian disiram menggunakan air dan fungisida Antracol 70 WP.

Bahan tanam berasal dari tanaman induk krisan yang sehat, tidak terserang hama dan penyakit dan pertumbuhannya baik.

Bahan stek yang di ambil yaitu berumur 6 minggu, mempunyai diameter batang antara 3 – 3,5 mm, memiliki panjang minimal 10 cm, mempunyai tiga helai daun dewasa berwarna hijau terang dan mempunyai tunas yang aktif tumbuh.

Perendaman stek pucuk

Stek pucuk direndam ke dalam larutan kulit bawang merah sedalam \pm 4cm selama 10 menit, 20 menit dan 30 menit, kemudian diangkat dan di kering anginkan selama 5 menit.

Pada tiap-tiap perlakuan konsentrasi yang berbeda dan digunakan 3 ulangan stek pucuk.

Stek pucuk yang telah disiapkan sebelumnya kemudian di tanam, di media tanam yang telah disiapkan sebelumnya juga. Stek pucuk di tanam dengan kedalaman antara 1-2 cm. Pemasangan label pada setiap perlakuan yang di teliti.

Pemeliharaan tanaman meliputi penyiraman dan penyiangan gulma. Penyiraman dilakukan 1-2 hari sekali tergantung kondisi dilapangan. Waktu penyiraman sebaiknya dilakukan pada pagi hari untuk mencegah penyakit karat daun. Pemberian air bertujuan untuk memenuhi kebutuhan air tanaman, menjaga stabilitas suhu, kelembaban media dan lingkungan tanam.

Penyiangan gulma dilakukan terhadap rumput-rumput liar yang tumbuh disekitar tanaman dalam maupun luar rak perakaran. Penyiangan gulma dilakukan dengan cara mencabut rumput-rumput menggunakan tangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan tidak terdapat interaksi konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap pembentukan akar stek krisan kulo. Hasil analisis sidik ragam memperlihatkan bahwa perlakuan tunggal konsentrasi larutan kulit bawang merah

berpengaruh nyata terhadap persentase pembentukan akar stek tanaman krisan. Namun pada perlakuan tunggal lama perendaman tidak memberikan pengaruh

nyata terhadap persentase pembentukan akar stek tanaman krisan kulo, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh konsentrasi larutan kulit bawang merah dan lama perendaman terhadap rata – rata persentase pembentukan akar (%) stek pada 7 HST.

Perlakuan	Rerata
Konsentrasi	
K0	11.00a
K1	25.78a
K2	14.67a
K3	77.56b
K4	70.33b
Lama Perendaman	
T1	44.33a
T2	33.20a
T3	42.07a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%.

Tabel 1 memperlihatkan perlakuan konsentrasi larutan kulit bawang merah K0, K1 dan K2, berbeda nyata dengan K3 dan K4. Perlakuan konsentrasi K3 dan K4 memberikan pengaruh terbaik pada rerata pembentukan akar stek tanaman krisan yaitu 77.56% dan 70.33%. Diduga karena kandungan auksin yang terdapat pada K0, K1 dan K2 belum sesuai dengan yang dibutuhkan oleh stek tanaman krisan, karena kandungan auksin yang sudah optimal untuk pembentukan akar. Hal ini sesuai dengan pernyataan Purwitasari (2004), bahwa penambahan senyawa mirip auksin yang terkandung dalam bawang merah mengakibatkan bertambahnya auksin endogen yang berperan dalam memacu proses pemanjangan dan pengembangan sek-sel akar.

Pada perlakuan K3 (Konsentrasi kulit bawang merah 75%) dan K4 dibandingkan dengan rata-rata pembentukan akar stek tanaman krisan pada konsentrasi K0 (11%), K1 (25.78%), K3(16.67%). Keberhasilan tumbuhnya suatu tanaman dapat dilihat dari bibit yang telah berakar (Fadhil dkk, 2018). Hormon auksin yang terkandung dalam larutan kulit bawang merah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pembentukan

akar stek, sehingga dapat meningkatkan persentase pembentukan akar stek tanaman krisan.

Berdasarkan Tabel 1, Lama perendaman tidak memberikan pengaruh nyata terhadap presentase pembentukan akar stek tanaman krisan. Pada perlakuan lama perendaman rata – rata persentase pembentukan akar pada T1 yaitu (44.33%), T2 (33.20%), dan T3 (42.07%). Menurut Murdaningsih (2019), hormon auksin berfungsi membantu dalam mempercepat proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman, apabila auksin melebihi kebutuhan maka tidak dapat digunakan jaringan tanaman atau bahkan dapat menghambat proses pembentukan akar. Hal ini terjadi karena zat tumbuh yang diberikan untuk merangsang pembentukan akar stek efektif pada jumlah tertentu.

Akar pada perbanyak stek terbentuk secara adventif dari kambium dan bagian node (buku). Akar pada stek terbentuk karena adanya pelukaan, dan akar yang terbentuk dihasilkan dari jaringan parenkim. Menurut Wiraatmaja (2017), terdapat salah satu kandungan yang dapat membantu mempercepat pertumbuhan dan juga perkembangan akar

yaitu hormon auksin. Dimana Hormon auksin sendiri merupakan suatu zat yang aktif dalam sistem perakaran, yang dapat membantu dalam proses pembiakan secara vegetatif, mempengaruhi proses pemanjangan sel, pembelahan sel dan juga pembentukan akar.

Terdapat mekanisme dimana auksin bekerja dalam proses pembentukan akar yaitu yang pertama, hormon auksin akan bekerja mempengaruhi fleksibilitas dinding sel untuk menginisiasi proses pemanjangan sel, selanjutnya sel tumbuhan akan terus mengalami proses pemanjangan akibat air yang masuk secara osmosis dan sel tersebut akan tumbuh terus dengan melakukan sintesis kembali mineral dinding sel dan sitoplasma. Dari tahapan tersebut, kemudian akan membentuk jaringan meristem dan sel epidermis sehingga terbentuk akar-akar pada suatu tanaman (Ulfa, 2011).

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap jumlah akar stek krisan kulo. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan tunggal konsentrasi dan perlakuan lama perendaman dalam larutan kulit bawang merah menunjukkan berbeda

nyata terhadap rata-rata jumlah akar stek tanaman krisan kulo, dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, Konsentrasi larutan kulit bawang merah menunjukkan bahwa K0 berbeda nyata dengan K1, K2, K3 dan K4. Pada perlakuan K1 (Konsentrasi kulit bawang merah 25%), K2 (Konsentrasi kulit bawang merah 50%), K3 (Konsentrasi kulit bawang merah 75%) dan K4 (Konsentrasi kulit bawang merah 100%). Memberikan hasil rata – rata jumlah akar yang terbaik yaitu 36.98, 35.22, 38.64, dan 38.79 dibandingkan dengan perlakuan yang memiliki konsentrasi 0%. Hasil tersebut sesuai dengan pernyataan Nurlaeni (2016) pemberian zat pengatur tumbuh seperti auksin, dapat membantu proses pembentukan akar, jumlah akar dan juga panjang akar lebih tinggi dibandingkan dengan stek tanpa pemberian zat pengatur tumbuh.

Berdasarkan Tabel 2, Lama perendaman terlihat T1 berbeda nyata dengan T2 dan T3. Pada perlakuan lama perendaman rata-rata jumlah akar yang terbaik pada T2 (36.04) dan T3 (39.5) dibandingkan dengan rata-rata jumlah akar pada perlakuan T1 (30.97).

Tabel 2. Pengaruh Konsentrasi Larutan Kulit Bawang Merah dan Lama Perendaman terhadap rata – rata Jumlah Akar (14 HST)

Perlakuan	Rerata
Konsentrasi	
K0	27.64a
K1	36.98b
K2	35.22b
K3	38.64b
K4	38.79b
Lama Perendaman	
T1	30.97a
T2	36.04b
T3	39.35b

Keterangan: Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%.

Tabel 3. Pengaruh Konsentrasi Larutan Kulit Bawang Merah dan Lama Perendaman terhadap rata-rata Panjang Akar (14 HST)

Perlakuan	Rerata
Konsentrasi	
K0	4.54a
K1	4.84a
K2	4.63a
K3	4.81a
K4	4.98a
Lama Perendaman	
T1	4.78a
T2	4.73a
T3	4.78a

Keterangan : Angka yang diikuti huruf yang tidak sama pada kolom yang sama berbeda nyata menurut Uji Duncan 5%.

Berdasarkan hasil tersebut Dwijoseputro (1990), mengemukakan tinggi rendahnya hasil dari penggunaan zat pengatur tumbuh tergantung pada beberapa faktor, salah satu diantaranya adalah lamanya stek direndam dalam satu larutan. Semakin lama stek berada dalam larutan maka semakin meningkat pula larutan dalam stek, sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hal ini diduga karena pada perlakuan konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah berperan sebagai zat pengatur tumbuh alami yang dapat merangsang terbentuknya akar.

Menurut Abidin (2003), pengambilan Senyawa auksin oleh tanaman dari larutan kedalam jaringan tanaman dipengaruhi oleh konsentrasi zat pengatur tumbuh yang diberikan dan lamanya proses penyerapan berlangsung pada stek tanaman krisan.

Berdasarkan hasil analisis sidik ragam menunjukkan bahwa tidak terdapat interaksi antara konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah terhadap rata-rata panjang stek akar krisan. Hasil analisis sidik ragam menunjukkan perlakuan tunggal konsentrasi dan perlakuan lama perendaman dalam larutan kulit bawang merah menunjukkan tidak berpengaruh nyata terhadap rata-rata panjang akar stek krisan kulo dapat dilihat pada Tabel 3.

Berdasarkan Tabel 3, Konsentrasi larutan kulit bawang merah menunjukkan bahwa pada setiap perlakuan dari K0, K1, K2, K3, dan K4 tidak berbeda nyata. Hal ini disebabkan karena zat pengatur tumbuh hanya efektif pada jumlah tertentu, konsentrasi yang terlalu tinggi dapat merusak bagian yang terluka.

Bentuk kerusakannya berupa pembelahan sel yang berlebihan serta mencegah tumbuhnya tunas dan akar. Pemberian zat pengatur tumbuh di bawah konsentrasi optimum menjadikan hormon tersebut tidak efektif (Wudianto, 1991). Pada perlakuan konsentrasi larutan kulit bawang merah rata – rata panjang akar K0 (4.54 cm), K1 (4.84 cm), K2 (4.63 cm), K3 (4.81 cm) dan K4 (4.98 cm).

Berdasarkan Tabel 3, Lama perendaman terlihat pada perlakuan T1, T2 dan T3 tidak berbeda nyata. Pada perlakuan lama perendaman rata – rata panjang akar T1 (4.78 cm), T2 (4.73 cm), dan T3 (4.78 cm). Hal ini diduga karena pada konsentrasi yang berbeda dan waktu yang berbeda untuk menyerap senyawa auksin oleh stek, sesuai dengan kebutuhan optimal yang dibutuhkan oleh stek tanaman untuk pertumbuhan maksimal. Hal ini sesuai dengan pendapat Sudrajat, dkk (2011) pengambilan auksin oleh tanaman dari media kedalam jaringan

tanaman berlangsung secara seimbang sesuai dengan konsentrasi senyawa tersebut dan lama proses yang berlangsung.

Hasil analisis varian data menunjukkan perlakuan konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah tidak berbeda nyata terhadap panjang akar stek krisan kulo. Hal ini diduga karena auksin endogen pada stek tanaman sudah optimal untuk merangsang proses pembelahan dan pemanjangan sel-sel pada akar sehingga penambahan konsentrasi auksin tidak akan berpengaruh dalam pemanjangan akar. Penghambatan pertumbuhan akar sangat dipengaruhi oleh kontrol endogen dalam tanaman. Penghambatan tersebut selain disebabkan oleh konsentrasi auksin yang terlalu tinggi juga dipengaruhi oleh adanya senyawa penghambat perakaran yang berupa senyawa phenol dan mangan.

Senyawa phenol yakni monophenol dan mangan (Mn^{2+}) merupakan kofaktor penting dalam aktivitas enzim IAA oksidase. Monophenol merupakan substansi penghambat pertumbuhan karena pengaruhnya dalam meningkatkan aktivitas IAA oksidase, sehingga akan menurunkan kandungan auksin dalam tubuh tanaman. Pemberian auksin eksogen dengan konsentrasi tertentu juga dipengaruhi oleh lamanya waktu perendaman untuk memberikan hasil yang maksimal.

Interaksi perlakuan konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah tidak berbeda nyata terhadap semua variabel pengamatan yaitu persentase pembentukan akar, jumlah akar, dan panjang akar. Hal ini diduga karena pemberian konsentrasi masih belum sesuai dengan yang dibutuhkan oleh stek tanaman dan waktu lama perendaman yang terlalu singkat sehingga larutan belum terserap optimal pada stek tanaman.

Penggunaan zat pengatur tumbuh dengan konsentrasi yang tepat akan

berpengaruh baik terhadap pembentukan akar dan pertumbuhan tanaman. Sebaliknya bila diberikan dalam konsentrasi yang tinggi dari yang dibutuhkan tanaman maka akan menghambat dan menyebabkan kurang aktifnya proses metabolisme tanaman (Salisbury dan Ross, 1995). Cara pemberian zat pengatur tumbuh pada tanaman stek beragam, salah satunya yaitu dengan cara di rendam. Menurut Supriyadi, dkk (2020), lama perendaman dalam larutan zat pengatur tumbuh juga berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan penyerapan auksin dan pertumbuhan stek.

KESIMPULAN

Tidak terdapat interaksi antara perlakuan konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah pada persentase pembentukan akar, jumlah akar, dan panjang akar. Perlakuan konsentrasi dan lama perendaman larutan kulit bawang merah memberikan pengaruh terhadap persentase pembentukan akar dan jumlah akar namun tidak berpengaruh terhadap panjang akar. Pada variabel persentase pembentukan akar konsentrasi yang terbaik yaitu pada konsentrasi 75% dan 100%, sedangkan variabel jumlah akar konsentrasi yang terbaik yaitu pada konsentrasi 25%, 50%, 75% dan 100% dengan lama perendaman terbaik yaitu 20 menit dan 30 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo Suntoro Wongso. 2007. Peranan Bahan Organik Terhadap Kesuburan Tanah dan Upaya Pengelolaannya. Universitas Sebelas Maret. Surakarta [http://Suntoro.o.staff.uns.ac.id/files/Diakses tanggal 30 September 2019](http://Suntoro.staff.uns.ac.id/files/Diakses%20tanggal%2030%20September%202019).
- Buol SW, F.D., Hole. R.J.Mc-Cracken 1981. Soil Genesis Classification. Iowa: State University Press,.

- Bete Hermelinda. 2018. Pengaruh pemberian pupuk cair daun kirinyuh (*Chromolaena odorata*) Terhadap pertumbuhan Bayam Merah (*Amaranthus tricolor L.*) Yogyakarta. Fakultas keguruan. dan Pendidikan Universitas Sanata Dharma.
- Don. 2000. Tanaman Gulma. PT. Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- Fauziah AB. 2009. Pengaruh asam humat dan kompos aktif untuk memperbaiki sifat tailing dengan indikator pertumbuhan tinggi semai *Enterolobium cyclocarpum* dan *Altingia excels Noronhae* (skripsi). Bogor: Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Fagi, A.M. dan Irsal Las.1988. Lingkungan Tumbuh Padi. Padi. Buku 1. Badan Pusat Penelitian Dan Pengembangan Pertanian. Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan. Bogor. Hlm 167-214.
- Green S, Renault. 2007. Influence of papermill sludge on Growth of *Medicago sativa*, *Festuca rubra* and *Agropyron trachycaulum* in Gold Line Tailing. Greenhouse study.
- Goeswono Soepardi.1983. Sifat dan ciri tanah. IPB Press Bogor.
- Jamilah.2008. Mencari Sumber Pupuk Organik
[Http://repository.usu.ac.id/beisteram/123456789/1133/1/tanahjamilah.pdf](http://repository.usu.ac.id/beisteram/123456789/1133/1/tanahjamilah.pdf).
 iak ses tanggal 30 September 2019.
- Kurniadie Denny, 2002. Pengaruh Dosis Pupuk majemuk NPK Phonska dan Pupuk N Terhadap Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*Oryza sativa L*) Varietas IR 64
- Kaya Elizabeth, 2014. Pengaruh Pupuk organik dan pupuk NPK Terhadap pH dan K-Tersediaan tanah serta serapan-K,pertumbuhan,dan hasil padi sawah (*Oryza sativa L*). Fakultas Pertanian Universitas Pattimura.
- Karim, Lalu M. Fathul. 2016. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata L*) Terhadap Panjang Luka Sayat Pada Tikus Putih (*Rattus norvegicus*) Secara In Vitro Sebagai Buku Nonteks Pelajaran. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Maulana Hari Ifan .2019.Pengaruh perendaman biji dalam gibberelin dan pemberian pupuk cair organik kirinyuh terhadap pertumbuhan bibit tanaman kakao (*Theobroma cacao L.*).
- Mulyani. 2002. Pupuk dan Cara Pemupukan. PT Rineka Cipta Jakarta.
- Nangin R Edo, Yani E.B. Kamagi, Joice M.J. Supit, Maria Montolalu. 2015. Potensi tanah tailing untuk tanaman jagung (*Zea mays L*) Pada areal pertambangan rakyat di kecamatan Ratatotok. Student of Agrobiotechnology/Land Resources Management of Agriculture Faculty, Sam Ratulangi University.
- Nyakpa M.Yusuf, A.M.Lubis, Mamat Anwar Pulung, A.Ghaffar Amrah, Ali Munawar, Go Ban Hong dan Nurhajati Hakim.1998. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung.
- Prawiradiputra,Bambang R.2007 kirinyuh (*chromolaena odorata* (l) r.m. king dan h. robinson): gulma padang rumput yang merugikan. WARTAZOA Vol. 17 No. 1: 4653.
- Prasetyo, Y. T. 2002. Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah. Penebar Swadaya, Jakarta. Prasetyo, Y. T. 2002. Bertanam Padi Gogo Tanpa Olah Tanah. Penebar Swadaya, Jakarta.

- Ridjal Nisar Armanto. 2019. Rehabilitasi Tanah Tailing Dengan Menggunakan Beberapa Jenis Pupuk Organik Yang Ditanami Jagung (*Zea mays Saccharata* Sturt). Skripsi Fakultas Pertanian Universitas Sam Ratulangi Manado.
- Rezkiyanti P. 2000. Uji Potensi Hasil Beberapa Galur Padi Gogo (*Oryza sativa*.) pada beberapa tingkat naungan [skripsi]. Jurusan Budidaya Pertanian. Fakultas Pertanian. IPB. Bogor. <http://ipb.ac.id>. Diakses pada tanggal 2 oktober 2019.
- Riza Syofiani dan Giska Oktabrina. 2017. aplikasi pupuk guano dalam meningkatkan unsur hara N,P,K dan pertumbuhan tanaman kedelai pada media tanam tailing emas. Jalan Agus Salim no 17. Sumatera Barat.
- Simanungkalit, R.D.M., Didi Ardi Suriadikarta, Rasti Sarwati, Diah Setyorini dan Wiwiek Hartatik, 2006. Pupuk organik dan pupuk hayati. Balai besar penelitian dan pengembangan sumber daya lahan pertanian. Bogor.
- Sipayung, A. , R. D. de Chenon, and P. S. Sudhart o. 1991. Observations on *Chromolaena odorata* L.'R.M. King and H. Robinson in Indonesia. Second International Workshop on the Biological Control and Management of *Chromolaena odorata*. Biotrop, Bogor. <http://www.ehs.cdu.edu.au/chromolaena/2/2sipay>.
- Saragih, B. 2001. Keynote Address Ministers of Agriculture Government of Indonesia. 2nd National Workshop On Strengthening The Development And Use Of Hybrid Rice In Indonesia. 1:10
- Soil Survey Staff. 1999. Kunci Taksonomi Tanah . Edisi Kedua Bahasa Indonesia, 1999. Pusat Penelitian Tanah dan Agroklimat, Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Sugiyanto, 2013. Kirinyuh (*Chromolaena odorata*), Gulma Dengan Banyak Potensi Manfaat. Kementerian Pertanian. Direktorat Jenderal Perkebunan(Online)(<http://ditjenbun.pertanian.go.id/>) di akses tanggal 31 oktober 2019.
- Supartha I Nyoman Yogi Gede Wijana dan Gede Menaka Adnyana. 2012. Aplikasi jenis pupuk organik pada tanaman padi sistem pertanian organik. Program studi Agroekoteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Udayana Jl.PB. Sudirman Denpasar Bali.
- Sondakh Tommy D., Doortje M.F. Sumampow dan Maria G.M. Polii. 2017. Perbaikan Sifat Fisik dan Kimia Tailing Melalui Pemberian Amelioran Berbasis Bahan Organik. Fakultas Pertanian UNSRAT Manado.
- Sondakh Tommy Djoice S. 1994. Pengaruh pemupukan kalium dan kompos plus terhadap beberapa sifat fisik tanah, aliran permukaan, erosi dan hasil kedelai (*Glycine max*). Tesis,. Program Pasca Sarjana Universitas Padjadjaran Bandung.
- Tjitrosoepomo G. 2004. Taksonomi Tumbuhan(Spermatophyta). GadjahMada University Press. Yogyakarta.
- Triyana Mitha , 2018. Efek Ekstrak Daun Kirinyuh (*Chromolaena odorata*). R.M. King & H.Rob.) Terhadap Pertumbuhan Padi Gogo (*Oryza sativa* L.) Varietas Situ Bagendit Pada Kondisi Cekaman Aluminium. Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

- Trisnady, M. C., T.D. Sondakh. Dan R. I. Kawulusan. 2017. Pengaruh Pupuk Kandang dan Tanah Bertekstur liat Terhadap Sifat Kimia Tanah Tailing Serta Respon Tanaman Jagung Manis (*Zea mays Saccharata*). Fakultas Pertanian UNSRAT Manado.
- Teguh Wahyudi Eko, Erlinda Ariani dan Sukemi Indra Saputra. 2017. Respon pertumbuhan bibit kelapa sawit (*Elaeis guineensis Jacq*) yang diberi pupuk hijau kirinyuh dan pupuk NPK. Riau: Fakultas Pertanian Universitas Riau.
- Vanderwoude. 2005 Kirinyuh (*chromolaena odorata* (L) r.m. king dan h. robinson): gulma padang rumput yang merugikan dalam Prawiradiputra(2007:49)
- Wardhani. 2006. Aplikasi Mulsa *Chromolaena odorata* dan Cendawan Mikoriza Arbuskula Pada Tanah Latosol Untuk Pertumbuhan dan Produksi *Pueraria javanica*. Skripsi Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor. [Http://iirc.ipb.id/jspui/bitstream/1/Wardhani.%20Niken%20Dyah_D2006_abstract.pdf](http://iirc.ipb.id/jspui/bitstream/1/Wardhani.%20Niken%20Dyah_D2006_abstract.pdf). Diakses tanggal 06 30 September 2019.
- Wasis, B, dan Fathia, N. 2010. Pertumbuhan semai gmelina dengan berbagai dosis pupuk kompos pada media tanah bekas tambang emas. Kampus IPB Dramaga bogor.
- Wasis Basuki dan Fathia Nuri. 2007. Pengaruh pupuk NPK dan Kompos terhadap pertumbuhan semai gmelina (*Gmelina arborea* ROXB). Fakultas Kehutanan, institut Pertanian Bogor.

