

**PENGARUH AIR REBUSAN AYAM POTONG DAN UNSUR
MOLIBDENUM (Mo) TERHADAP PERTUMBUHAN SERTA
PRODUKSI TANAMAN KEDELAI
(*Glycine max* (L.) Merrill)**

OLEH:

ARI FACHROZI ILHAM
164110094

SKRIPSI

*Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Pertanian*



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS ISLAM RIAU
PEKANBARU
2021**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih Lagi Maha Penyayang”

وَهُوَ الَّذِي أَنْشَأَ جَنَّاتٍ مَّعْرُوشَاتٍ وَغَيْرَ مَعْرُوشَاتٍ
وَالنَّخْلَ وَالزَّرْعَ مُخْتَلِفًا أَكْلُهُ، وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّاتَ
مُتَشَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ كُلُّوا مِنْ ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَءَاتُوا
حَقَّهُ يَوْمَ حَصَادِهِ وَلَا تُسْرِفُوا إِنَّهُ لَا يُحِبُّ
الْمُسْرِفِينَ ﴿١٤١﴾

Artinya : “Dan Dialah yang menjadikan tanaman-tanaman yang merambat dan yang tidak merambat, pohon kurma, tanaman yang beraneka ragam rasanya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak serupa (rasanya). Makanlah buahnya apabila ia berbuah dan berikanlah haknya (zakatnya) pada waktu memetik hasilnya, tapi janganlah berlebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berlebihan.” (QS Al - An'am : 141).

وَنَزَّلْنَا مِنَ السَّمَاءِ مَاءً مُبْرَكًا فَأَنْبَتْنَا بِهِ جَنَّاتٍ وَحَبَّ
الْحَبِيدِ ﴿٩﴾

Artinya : “Dan Kami turunkan dari langit air yang banyak manfaatnya lalu Kami tumbuhkan dengan air itu pohon-pohon dan biji-biji tanaman yang diketam”. (QS. QAF : 9).

وَءَايَةٌ لَهُمُ الْأَرْضُ الْمَيِّتَةُ أَحْيَيْنَاهَا وَأَخْرَجْنَا مِنْهَا حَبًّا فَمِنْهُ
يَأْكُلُونَ ﴿٣٣﴾

Artinya : “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka daripadanya mereka makan” (QS. YASIN : 33).

KATA PERSEMBAHAN



“Assalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh”.

Alhamdulillah... Alhamdulillah... Alhamdulillahirobbil’alamin, sujud syukur kupersembahkan kepadamu ya Allah Subhanahu wa ta’ala yang Maha Agung nan Maha Tinggi, Maha adil nan Maha Penyayang, atas takdirmu telah kau jadikan aku manusia yang senantiasa beriman, berfikir, berilmu, dan bersabar dalam menjalani kehidupan ini. Semoga keberhasilan ini menjadi satu langkah awal bagiku untuk meraih cita-cita besarku.

Sholawat serta salam tak lupa penulis haturkan dan hadiahkan kepada junjungan alam yakni Nabi besar Muhammad Shallallahu ‘alaihi wasallam. Allahumma sholli ‘ala sayyidina Muhammad wa ‘ala ali sayyidina Muhammad.

Lantunan Al-Fatihah beriring Shalawat dalam silahku merintih, menadahkan doa dalam syukur yang tiada terkira, terimakasihku untukmu. Ayahandaku Herli Kursriono dan Ibundaku Sariyem tercinta, yang telah banyak berjasa dalam perjalanan putramu. Sebagai tanda bakti, hormat dan rasa terimakasih yang tidak terhingga aku persembahkan karya kecilku ini kepada ayah dan ibu yang telah memberikan kasih sayang, segala dukungan dan cintakasih yang tidak terhingga yang tidak mungkin dapatku balas hanya dengan selembar kertas yang bertuliskan kata cinta dan persembahan. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat ayah dan ibu bahagia, karena kusadar selama ini belum bisa berbuat yang lebih untuk ayah dan ibu yang selalu membuat termotivasi dan selalu menyirami kasih sayang, selalu mendoakanku, selalu menasehatiku menjadi lebih baik. Terimakasih Ayah... Terimakasih Ibu...

Atas kesabaran, waktu dan ilmu yang telah diberikan untuk itu penulis persembahkan ungkapan terimakasih kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku Dekan Fakultas Pertanian Sekaligus pembimbing yang telah bersedia meluangkan waktu dan kesempatannya untuk membimbing penulis sehingga mampu menyelesaikan skripsi ini dengan baik, selanjutnya tak lupa pula penulis hanturkan ucapan terimakasih kepada bapak Dr. Herman, SP, M.Sc, Bapak Ir. Sulhaswardi, MP serta Ibu Sri Mulyani, SP, M.Si yang telah banyak memberikan saran dan masukan yang membangun sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terimakasih kepada bapak Drs. Maizar,

MP selaku Ketua Program studi Agroteknologi serta kepada Bapak/Ibu Dosen serta Karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan.

Dalam setiap langkahku aku berusaha mewujudkan harapan-harapan yang kalian impikan di diriku, meski belum semua itu kuraih, Insya Allah atas dukungan doa restu semua mimpi itu kan terjawab di masa penuh kehangatan nanti. Untuk itu saya persembahkan rasa terimakasih kepada Ayah dan Ibuku, serta adikku terkhusus adikku Habib Iqbal dan Muhammad Ibnu sebab mereka adalah alasan termotivasinya penulis untuk berjuang sampai saat ini dan masa-masa yang akan datang.

Tidak lupa pula penulis persembahkan kepada Sahabat-Sahabatku dan Sahabat seperjuangan Agroteknologi 2016 Indra Wahyudi, SP, Jefri Pratama Putra, SP, Gunawan Santoso, SP, Adi Surya, SP, Aidil Putra, SP, Bima Sakti, SP, T. Hasudungan Sianturi, SP, Stefanus Tangkas, SP, Robir Rohim, SP, Muhammad Nur Amin, SP, Khairannisa', SP, Herliana Yuliansyah, SP, Endang Dwi Astuti, SP, Feni Mayulanda, SP, Ilham Ramadhani, SP, Agus Widodo Cahyono, SP, Rama Elfiman Septian, SP, Jihad Abdillah, SP, dan kepada sahabat SMK-ku Prasetyo dan Risnaldi, S.I.kom. Terimakasih atas kebersamaan kita selama ini, terimakasih atas ketulusan cinta dan kasihsayangnya, terimakasih telah memberiku kebahagiaan dan melalui banyak hal bersama kalian. Kalian adalah saksi perjuanganku selama ini dan sampai detik ini. Kalian bukan hanya sekedar sahabat tapi kalian adalah keluarga bagiku. Suatu kehormatan bisa berjuang bersama kalian, semoga perjuangan kita dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dengan sesuatu yang indah.

Hanya sebuah karya kecil dan untaian kata-kata ini yang dapat kupersembahkan kepada kalian semua, Atas segala kekhilafan salah dan kekuranganku, kurendahkan hati serta diri menjabat tangan meminta beribu-ribu kata maaf tercurah. Skripsi ini kupersembahkan.

“ARI FACHROZI ILHAM, SP”

“Wassalamu’alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh”.

BIOGRAFI PENULIS



Ari Fachrozi Ilham lahir pada tanggal 22 Juli 1998 di Pekanbaru, Provinsi Riau, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara bersaudara. Penulis telah menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) di SD Negeri 005 Pekanbaru pada tahun 2010, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 18 Pekanbaru pada tahun 2010-2013 dan melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Muhammadiyah 2 Pekanbaru pada tahun 2013-2016. Kemudian penulis melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dengan menekuni Program Studi Agroteknologi (S1), Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau Kota Pekanbaru Provinsi Riau pada tahun 2016-2021. Atas rahmat Allah Subhanahu wa ta'ala, penulis telah menyelesaikan perkuliahan dan melaksanakan ujian komprehensif serta mendapat gelar sarjana pertanian pada tanggal 17 Juni 2021 dengan judul skripsi “Pengaruh Air Rebusan Ayam Potong dan Unsur Molibdenum (Mo) terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L) Merrill)” dibawah bimbingan Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP

Pekanbaru, Juni 2021

ARI FACHROZI ILHAM, SP

ABSTRAK

Ari Fachrozi Ilham (164110094) Penelitian berjudul Pengaruh Air Rebusan Ayam Potong dan Unsur Molibdenum (Mo) terhadap Pertumbuhan serta Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) dibawah bimbingan Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP, penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau jalan Kaharuddin Nasution KM 11. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi dan utama air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) secara faktorial yang terdiri dari dua faktor. Faktor pertama adalah air rebusan ayam potong (A) yang terdiri 4 taraf perlakuan, yaitu : 0, 100, 200, dan 300 ml per polybag. Faktor kedua adalah unsur Mo (M) yang terdiri dari 4 taraf perlakuan, yaitu : 0, 2, 4, dan 6 mg per polybag. Setiap kombinasi terdiri dari 3 ulangan sehingga diperoleh 48 unit percobaan. Parameter yang diamati yaitu tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif, laju asimilasi bersih, jumlah bintil akar, persentase bintil efektif, umur berbunga, umur panen, persentase polong bernas, berat biji kering dan berat 100 biji. Data dianalisis secara statistik dan dilanjutkan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut : interaksi air rebusan ayam potong dan Mo berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif 21-28 dan 28-35 hari, laju asimilasi bersih 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil efektif, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji, dengan kombinasi perlakuan terbaik yaitu pemberian air rebusan ayam potong 300 ml per polybag dan unsur Mo 6 mg per polybag (A3M3). Pengaruh utama air rebusan ayam potong nyata terhadap parameter tinggi tanaman, laju pertumbuhan relatif 21-28 dan 28-35 hari, laju asimilasi bersih 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar, persentase bintil efektif, umur berbunga, umur panen, persentase polong terisi penuh, berat biji per tanaman dan berat 100 biji, dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian air rebusan ayam potong 300 ml per polybag (A3). Pengaruh utama molybdenum nyata terhadap parameter laju pertumbuhan relatif 21-28 dan 28-35 hari, laju asimilasi bersih 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar, persentase bintil efektif, umur berbunga, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji, dengan perlakuan terbaik yaitu pemberian molybdenum 6 mg per polybag (M3).

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, serta nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Air Rebusan Ayam Potong dan Unsur Molibdenum (Mo) Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merril)”.

Dengan rasa hormat, penulis ucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Dr. Ir. Hj. Siti Zahrah, MP selaku dosen pembimbing yang banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Dekan, Bapak Ketua Prodi Agroteknologi, Bapak/Ibu Dosen serta Karyawan Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau atas segala bantuan yang telah diberikan. Terima kasih kepada kedua orang tua penulis dan rekan-rekan yang telah mendukung dan berpartisipasi membantu penulis baik berupa moril maupun materil.

Penulis sangat berharap kritikan dan saran untuk penyempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian ini bermanfaat untuk pengembangan ilmu pertanian khususnya bidang agroteknologi.

Pekanbaru, Juni 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	<u>Halaman</u>
ABSTRAK	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	4
C. Manfaat Penelitian	4
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
III. BAHAN DAN METODE	19
A. Tempat dan Waktu	19
B. Bahan dan Alat	19
C. Rancangan Percobaan	19
D. Pelaksanaan Penelitian	20
E. Parameter Pengamatan	25
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Tinggi Tanaman	29
B. Laju Pertumbuhan Relatif	31
C. Laju Asimilasi Bersih	35
D. Jumlah Bintil Akar	40

E. Persentase Bintil Akar Efektif	42
F. Umur Berbunga.....	45
G. Umur Panen	48
H. Persentase Polong Terisi Penuh.....	50
I. Berat Biji Kering Per Tanaman.....	53
J. Berat 100 Biji.....	56
V. KESIMPULAN DAN SARAN	60
A. Kesimpulan	60
B. Saran	60
RINGKASAN	61
DAFTAR PUTAKA.....	64
LAMPIRAN.....	71

DAFTAR TABEL

<u>Tabel</u>		<u>Halaman</u>
1.	Kombinasi Perlakuan Air Rebusan Ayam Potong dan Mo	20
2.	Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada umur 35 Hari dengan pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (cm)	29
3.	Rata-rata laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g/hari).....	32
4.	Rata-rata laju asimilasi bersih (LAB) tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (mg/cm ² /hari)	36
5.	Rata-rata jumlah bintil akar tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (bintil).....	40
6.	Rata-rata persentase bintil akar efektif tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (%).....	43
7.	Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (hari)	46
8.	Rata-rata umur panen tanaman kedelai pada pemberian Air Rebusan ayam potong dan Mo (hari)	49
9.	Rata-rata persentase polong bernas tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (%).....	51
10.	Rata-rata berat biji kering tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g)	53
11.	Rata-rata berat 100 biji tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g)	56

DAFTAR GAMBAR

<u>Gambar</u>	<u>Halaman</u>
1. Grafik Pertumbuhan Tinggi Tanaman Kedelai	30



DAFTAR LAMPIRAN

<u>Lampiran</u>	<u>Halaman</u>
1. Jadwal Kegiatan Penelitian Tahun 2020.....	71
2. Deskripsi Tanaman Kedelai Varietas Anjasmoro.....	72
3. Denah Percobaan di Lapangan Menurut Rancangan Acak Lengkap (RAL)Faktorial	73
4. Analisis Ragam (ANOVA).....	74
5. Hasil Analisis Air Rebusan Ayam Potong.....	77
6. Dokumentasi Penelitian.....	78



I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kedelai ialah salah satu sumber protein nabati serta komoditas pertanian penting di Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus alami kenaikan (Tamba *dkk*, 2017). Kandungan protein biji kedelai $\pm 35\%$, karbohidrat 35%, lemak 15%, kalsium, fosfor, besi, vitamin A dan B (Rohmah dan Saputra, 2016).

Kedelai termasuk komoditas tanaman pangan yang memiliki peranan strategis dalam ketahanan dan kedaulatan pangan nasional, kecukupan gizi penduduk, dan bahan baku industri olahan pangan. Pengembangan kedelai kedepannya mempunyai prospek yang baik untuk diarahkan secara intensif dan komersial yang berorientasi agribisnis dalam rangka mewujudkan swasembada kedelai nasional sekaligus merintis industri pangan yang berbasis kedelai (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Menurut Badan Pusat Statistik, data produksi kedelai di Provinsi Riau pada tahun 2018 mencapai 6.488 ton/ha. Jumlah produksi ini mengalami kenaikan yang cukup signifikan bila dibandingkan pada tahun 2017 yang mencapai 1.119 ton/ha. Produktivitas kedelai di Provinsi Riau pada tahun 2018 mencapai 1,2 ton/ha. Produktivitas kedelai ini mengalami kenaikan bila dibandingkan pada tahun 2017 yang mencapai 1,1 ton/ha. Produksi dan produktivitas kedelai di Riau masih tergolong rendah bila dibandingkan dengan produksi kedelai di Provinsi Jambi yang mencapai 15.400 ton/ha pada tahun 2018 dan produktivitas mencapai 1,5 ton/ha pada tahun 2018 (Kementrian Pertanian, 2019).

Produksi kedelai di Riau masih tergolong rendah sedangkan permintaan akan kedelai tergolong tinggi menyebabkan belum dapat memenuhi konsumsi kedelai khususnya di Riau sendiri. Permasalahan usaha tani kedelai di Riau adalah

1) produktivitas masih tergolong rendah, 2) tingkat kesuburan tanah di Riau rendah, 3) penggunaan input budidaya belum optimal, 4) penguasaan teknologi budidaya kedelai di lahan marginal masih terbatas, dan 5) cekaman kekeringan pada musim kemarau di lahan marginal (Jahari dan Yunizar, 2013).

Produksi kedelai dalam negeri saat ini hanya mampu memenuhi sekitar 30% konsumsi domestik, sedangkan sisanya harus diperoleh melalui impor. Impor kedelai diperkirakan akan makin besar pada tahun-tahun mendatang. Salah satu upaya dalam peningkatan produksi dengan melakukan pemberian pupuk organik yang mengandung unsur hara makro dan pemberian unsur hara mikro yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai untuk meningkatkan proses pertumbuhan dan produksi tanaman tersebut (Anjani, 2019).

Pemberian pupuk organik bisa memperbaiki sifat fisik, kimia serta biologi tanah. Pupuk organik bisa memperbaiki struktur tanah, menaikkan kapasitas menahan air, pori-pori aerasi, serta laju infiltrasi, dan memfasilitasi penetrasi akar, sehingga produktivitas lahan serta hasil panen bisa bertambah (Sumarni dkk., 2010). Penerapan pupuk organik tidak cuma menciptakan keadaan fisik tanah yang baik, namun pula menaikkan ketersediaan unsur hara, menaikkan pH tanah serta kapasitas tukar kation, menurunkan Al-³⁺, serta meningkatkan kegiatan biologi tanah (Sumarni dkk., 2010).

Pupuk organik merupakan pupuk yang sebagian besar ataupun seluruhnya terdiri atas pupuk organik yang berasal dari tumbuhan serta ataupun hewan yang sudah lewat proses rekayasa, dapat berupa padat ataupun cair yang digunakan untuk mensuplai pupuk organik. Pemberian pupuk organik salah satu teknik untuk memperbaiki kualitas tanah, walaupun kandungan hara dari pupuk organik biasanya lebih rendah dibandingkan pupuk kimia (Krismawati dan Asnita, 2011). Salah satu sumber pupuk organik adalah limbah air rebusan ayam potong.

Air rebusan ayam potong merupakan sumber bahan pembenah tanah dan substitusi pupuk potensial karena dianggap dapat mengatasi degradasi kesuburan pada tanah dan meningkatkan ketersediaan hara pada tanah sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan dan produksi pada tanaman budidaya (Matenggomena, 2012). Setiawan (2016), menyatakan hasil analisis limbah air rebusan ayam potong diperoleh kandungan hara yang terdapat pada limbah air rebusan ayam potong tersebut berupa : Nitrogen Total : 335 mg/L, Phosphat Sebagai P : 67,9 mg/L, Kalium : 200 mg/L, Kalsium : 35 mg/L dan Magnesium : 30 mg/L.

Usaha pertanian konvensional yang hanya melakukan pemberian pupuk buatan yang mengandung unsur hara makro, pengapuran dan pupuk kandang ternyata masih belum dapat mengatasi kekurangan hara mikro di dalam tanah sehingga produktifitas kedelai masih rendah, dengan demikian penambahan unsur hara mikro seperti molibdenum (Mo) mutlak diperlukan demi menunjang produktifitas pada tanaman kedelai.

Unsur Mikro adalah unsur yang diperlukan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit. Meskipun jumlahnya sedikit namun kekurangan unsur ini dapat menghambat pertumbuhan tanaman bahkan akan berpengaruh mengurangi potensi hasil pertanian. Salah satu unsur mikro yang berperan penting dalam budidaya tanaman legum atau kacang-kacangan adalah Molibdenum (Mo).

Unsur Molibdenum (Mo) berperan dalam fiksasi N_2 di udara. Molibdenum berperan mengaktifkan enzim nitrogenase yang dibutuhkan bakteri rhizobium untuk membentuk bintil akar pada tanaman legum (kacang-kacangan) (Tripama dan Pangesti, 2017).

Dari apa yang telah dilakukan, maka penulis telah melaksanakan penelitian tentang “Pengaruh Air Rebusan Ayam Potong dan Unsur Molibdenum (Mo)

Terhadap Pertumbuhan serta Produksi Tanaman Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).”

B. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pengaruh interaksi air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
2. Untuk mengetahui pengaruh air rebusan ayam potong terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).
3. Untuk mengetahui pengaruh Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill).

C. Manfaat Penelitian

1. Sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pertanian
2. Pengalaman bagi peneliti dalam budidaya kedelai dengan memanfaatkan air rebusan ayam potong yang umumnya tidak dimanfaatkan oleh masyarakat sehingga mengurangi pencemaran lingkungan dan penggunaan unsur Mo yang jarang digunakan dalam pertanian konvensional.
3. Hasil penelitian dapat dijadikan sebagai sumber informasi atau referensi dalam pengembangan ilmu pertanian khususnya dibidang agroteknologi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

Allah Subhanahu wa ta'ala menciptakan alam dan isinya antara lain hewan dan tumbuh-tumbuhan mempunyai hikmah yang sangat besar, semuanya tidak ada yang tidak berguna dalam ciptaan-Nya. Manusia diberikan kesempatan yang sebesar-besarnya untuk mengambil manfaat dari hewan dan tumbuhan.

Allah Subhanahu wa ta'ala berfirman dalam Surat Yasin Ayat 33 yang artinya : “Dan suatu tanda (kekuasaan Allah yang besar) bagi mereka adalah bumi yang mati. Kami hidupkan bumi itu dan Kami keluarkan dari padanya biji-bijian, maka dari padanya mereka makan”.

Allah Subhanahu wa ta'ala berfirman dalam surat Al - An'am ayat 141 yang artinya : “Dan Dialah yang menjadikan kebun-kebun yang berjunjung dan yang tidak berjunjung, pohon korma, tanam-tanaman yang bermacam-macam buahnya, zaitun dan delima yang serupa (bentuk dan warnanya) dan tidak sama (rasanya). Makanlah dari buahnya (yang bermacam-macam itu) bila dia berbuah, dan tunaikanlah haknya di hari memetik hasilnya (dengan disedekahkan kepada fakir miskin); dan janganlah kamu berlebih-lebihan. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang yang berlebih-lebihan”.

Segala hal aspek kehidupan didunia khususnya ilmu pengetahuan dibahas didalam Al-Qur'an tak terkecuali ilmu pertanian. Didalam Al-Qur'an segala hal mengenai pertanian dibahas didalamnya, Allah memberikan sebuah pengertian dan cara bercocok tanam untuk memenuhi kehidupan seperti makan untuk melengkapi kebutuhan jasmaninya dengan protein, karbohidrat, vitamin, lemak, gizi, dan lain sebagainya. Melalui Al-Quran, Allah Subhanahu wa ta'ala menjelaskan tentang apa saja yang telah diciptakannya. Manusia selalu dihadapkan pada kebutuhan yang beraneka ragam dan tidak terbatas, salah

satunya adalah kebutuhan pangan. Kebutuhan pangan merupakan salah satu kebutuhan primer manusia, yang tidak dapat ditangguhkan. Artinya, setiap hari manusia membutuhkannya (Mulyadi, 2020).

Kedelai adalah salah satu jenis tanaman palawija yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia (Permanasari *dkk*, 2014). Kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill.) ialah salah satu komoditas pangan yang memegang peranan penting selaku bahan makanan utama karena ialah salah satu sumber gizi yang tinggi yakni protein nabati (Winarsi, 2010).

Penyebaran kedelai di kawasan Asia khususnya Jepang, Indonesia, Filipina, Vietnam, Thailand, Malaysia, Birma, Nepal, serta India diawali semenjak pada abad awal sehabis masehi hingga abad temuan(abad 15- 16), bertepatan dengan semakin berkembangnya jalan perdagangan melalui darat serta laut. Di Indonesia, sejarah pertumbuhan kedelai mula- mula kali dijumpai pada publikasi oleh Rumphius dalam Herbarium Amboinense yang diselesaikan pada tahun 1673 (tetapi tidak diterbitkan hingga tahun 1747) yang mengatakan kalau kedelai ditanam di Amboina (saat ini bernama Ambon).

Bersumber pada temuan Junghun, pada tahun 1853 budi daya kedelai dicoba di Gunung Gamping (pegunungan kapur selatan Jawa Tengah) serta tahun 1855 ditemukan di dekat Bandung. Penyebutan makanan berbahan kedelai mula- mula kali di Jawa oleh Prinsen Geerligs pada tahun 1895 yang mendiskusikan tentang tempe, tahu, tauco, serta kecap kedelai. Pada tahun 1935 kedelai sudah ditanam di seluruh daerah Jawa. Diprediksi kedelai di Jawa berasal dari India, bersumber pada kesamaan nama sebagaimana banyak diketahui di Tamil serta pula bersumber pada wujud bijinya yang lonjong seperti yang terdapat di India Utara, yang berbeda bila dibanding dengan kedelai di Manchuria yang berbentuk bulat.

Disaat ini, tanaman kedelai sudah tumbuh di banyak negara, terlebih lagi negara Amerika serta sebagian Amerika Selatan ialah produsen kedelai utama di dunia (Adie dan Krisnawati, 2013).

Kedelai memiliki beberapa nama botani, yaitu *Glycine soja* dan *soja max*. Pada tahun 1948 telah disepakati bahwa nama botani yang dapat diterima dalam istilah ilmiah adalah *Glycine max* (L.) Merrill. Klasifikasi tanaman kacang kedelai adalah sebagai berikut (Rukmana dan Yudirachman, 2014) : Kingdom : Plantae (Tumbuhan), Sub-kingdom : Tracheobionta (Tumbuhan berpembuluh), Super Divisi : Spermatophyta (Menghasilkan biji), Divisi : Magnoliophyta (Tumbuhan berbunga), Kelas : Magnoliopsida (Berkeping dua, dikotil), Ordo : Fabales, Famili : Fabaceae (Suku polong-polongan), Genus : *Glycine*, Spesies : *Glycine max* (L.) Merrill atau *Glycine soja* Benth.

Kedelai mempunyai sistem perakaran yang terdiri dari akar tunggang yang terbentuk dari calon akar sekunder yang tersusun dalam 4 baris sepanjang akar tunggang, cabang akar sekunder, serta cabang akar adventif yang berkembang dari hipokotil bagian bawah (Adie dan Krisnawati, 2013). Pertumbuhan perakaran tanaman kedelai sangat dipengaruhi oleh keadaan fisik serta kimiawi tanah, tipe tanah, teknik pengolahan tanah, kecukupan unsur hara, serta ketersediaan air dalam tanah.

Perkembangan akar tunggang bisa mencapai panjang kurang lebih 2 meter ataupun lebih pada keadaan yang maksimal. Tetapi, pada biasanya akar tunggang cuma berkembang pada kedalaman lapisan tanah olah yang tidak begitu dalam, kurang lebih 30- 50 cm, sebaliknya akar serabut bisa berkembang pada kedalaman tanah kurang lebih 20- 30 cm. Akar serabut mula- mula berkembang di dekat ujung akar tunggang, kurang lebih 3- 4 hari sesudah berkecambah akan terus

menjadi bertambah banyak dengan pembentukkan akar- akar muda yang lain(Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Sistem perakaran tanaman kedelai ialah interaksi simbiosis antara bakteri bintil akar (*Rhizobium japonicum*) dengan akar tanaman kedelai yang mengakibatkan terjadinya bintil akar. Bintil akar ini berfungsi sangat penting dalam proses fiksasi N₂ yang diperlukan tanaman kedelai untuk melanjutkan pertumbuhannya terutama dalam penyediaan unsur hara nitrogen (Adisarwanto, 2014). Pada tanah yang telah memiliki bakteri Rhizobium, bintil akar bakal mulai terbentuk sekitar 15- 20 hari sesudah tanam, sebaliknya pada tanah yang belum pernah ditanami kacang- kacang tidak ada bakteri Rhizobium di dalam tanah sehingga bintil akar tidak terbentuk (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Tanaman kedelai memiliki batang yang tidak berkayu, berbentuk bulat, merupakan jenis batang perdu (semak), berambut atau berbulu dengan struktur bulu yang beragam. Selain itu, batang kedelai ini berwarna hijau dengan panjang yang bervariasi antara 30 - 100 cm (Vingga, 2019).

Tanaman Kedelai memiliki dua jenis pertumbuhan batang, yaitu determinat (*Determinate*) dan interdeminat (*Indeterminate*). Ciri determinat adalah polong tumbuh pada akhir fase generatif, sedangkan batang tanaman jenis interdeminat masih memiliki daun yang tumbuh. Jumlah buku pada batang akan bertambah sesuai dengan umur tanaman, namun pada kondisi normal jumlah buku berkisar antara 15 - 20 buku dengan jarak antar buku berkisar antara 2 - 9 cm (Adisarwanto, 2014).

Jumlah buku pada batang tanaman kedelai dipengaruhi oleh tipe tumbuh batang dan periode panjang penyinaran pada siang hari. Jumlah buku batang pada tipe *indeterminate* umumnya lebih banyak dibandingkan dengan batang tipe

determinate. Cabang akan tumbuh pada batang tanaman kedelai sesuai dengan fase pertumbuhannya. Jumlah cabang yang tumbuh sangat bergantung dari varietas kedelai dan kondisi tanah. Walaupun jumlah cabang pada tanaman kedelai banyak, belum tentu menghasilkan produksi biji kedelai yang banyak (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Tanaman kedelai mempunyai dua bentuk daun, yaitu pada stadium perkecambahan dengan dua helai daun tunggal (*kotiledon*) dan pada stadium tanaman muda dengan daun bertangkai tiga (*trifoliate leaves*). Daun kacang kedelai terdiri dari dua bentuk yaitu bulat (*oval*) dan lancip (*lanceolate*). Kedua bentuk daun tersebut dipengaruhi oleh faktor genetik. Daun kedelai termasuk daun majemuk yang memiliki tiga helai anak daun (*trifoliate*).

Daun kacang kedelai memiliki bulu pendek dan berwarna hijau tua atau hijau muda hingga hijau kekuning-kuningan, tergantung pada varietas tanaman kedelai tersebut. Daerah yang mempunyai tingkat kesuburan tanah yang tinggi sangat cocok untuk varietas kedelai yang mempunyai bentuk daun lebar. Daun kedelai mempunyai jumlah stomata antara 190 - 320 buah/m² (Rukmana dan Herdi, 2014).

Di Indonesia, kedelai daun sempit lebih banyak ditanam petani daripada kedelai daun lebar, sedangkan dari aspek penyinaran matahari, tanaman kedelai daun lebar lebih banyak menyerap sinar matahari dibandingkan kedelai daun sempit. Namun keunggulan tanaman kedelai berdaun sempit adalah sinar matahari mudah menembus sela-sela tajuk daun, sehingga memacu pertumbuhan dan pembentukan bunga (Adisarwanto, 2014).

Bunga tanaman kedelai merupakan bunga sempurna (*Hermaphrodite*) yang terdiri dari 5 helai daun mahkota, 1 helai bendera, 2 helai sayap, dan 2 helai tunas. Selain itu, terdapat juga 10 buah benang sari, dimana 9 buah diantaranya bersatu

pada bagian pangkal membentuk seludang yang mengelilingi putik. Sementara itu, benang sari yang kesepuluh terpisah pada bagian pangkal, seolah-olah menjadi penutup seludang (Vingga, 2019).

Bentuk bunga kedelai menyerupai kupu-kupu. Tangkai bunga tumbuh dari tangkai daun ketiak (rasim). Jumlah bunga di setiap tangkai daun ketiak sangat bervariasi antara 2 - 25 bunga, bergantung keadaan kawasan tempat berkembang serta varietas kedelai. Bunga pertama yang tercipta biasanya terdapat di buku kelima, keenam, ataupun lebih atas. Pembentukan bunga pula dipengaruhi oleh suhu serta kelembaban.

Disaat suhu besar serta kelembaban rendah, jumlah cahaya matahari yang jatuh pada batang ketiak lebih banyak sehingga akan memicu pembentukan bunga. Tiap tangkai daun yang mempunyai kuncup bunga serta bisa berkembang menjadi polong disebut buku produktif. Tidak seluruh kuncup bunga dapat berkembang jadi polong, cuma berkisar 20-80%. Tanaman kedelai mulai berbunga pada umur antara 30 - 50 hari setelah tanam, bergantung pada varietasnya. Bunga kedelai berwarna putih atau ungu (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Buah kedelai disebut polong. Polong tersebut pertama kali terbentuk sekitar 7 - 10 hari setelah munculnya bunga pertama. Jumlah polong yang terbentuk pada setiap ketiak tangkai daun antara 1 - 10 buah. Polong berbentuk gepeng dan berbulu. Bulu polong pada waktu masih muda berwarna kuning atau kecokelatan atau abu-abu, kemudian setelah polong tua berubah menjadi warna yang lebih tua. Kedelai yang ditanam pada tanah subur dapat menghasilkan antara 100 - 200 polong/tanaman. Didalam polong tersebut terdapat biji yang berjumlah berkisar 1 - 5 butir. Pembesaran biji akan semakin cepat setelah proses pembentukan bunga

berhenti. Setiap biji kedelai mempunyai ukuran yang bervariasi. Bentuk biji bervariasi bergantung pada varietas kedelai, yaitu bulat agak gepeng dan bulat telur (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Tanaman kedelai pada umumnya ditanam di dataran rendah yang tidak banyak mengandung air (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Kedelai akan tumbuh dengan baik jika ditanam di daerah dengan ketinggian 300 m dpl untuk varietas kedelai yang berbiji kecil. Sementara, kedelai dengan varietas berbiji besar akan tumbuh optimal pada ketinggian 300 - 500 m dpl. Lokasi budidaya kedelai sebaiknya di lahan datar agar lebih mudah dalam melakukan pemeliharannya (Manik, 2019).

Kelembapan udara (rH) yang dikehendaki yaitu sekitar 65% dan memiliki 3 - 6 bulan kering. Pengembangan kacang kedelai di dataran tinggi >1.000 m dpl hasilnya kurang memuaskan (Rukmana dan Herdi, 2014). Tanaman kedelai biasanya akan tumbuh baik pada ketinggian tidak lebih dari 500 m dpl, tergantung varietasnya. Varietas berbiji kecil sangat cocok ditanam di dataran (lahan) dengan ketinggian 0,5 - 300 m dpl, sedangkan varietas berbiji besar cocok ditanam di dataran (lahan) dengan ketinggian 300 - 500 m dpl (Septiatin, 2012).

Interaksi antara suhu, intensitas penyinaran matahari, serta kelembapan tanah sangat menentukan laju perkembangan tanaman kedelai. Suhu tinggi dikaitkan dengan transpirasi tinggi, defisit tegangan uap air yang tinggi, serta stress kekeringan pada tanaman. Temperatur dalam tanah serta temperatur atmosfer mempengaruhi perkembangan Rhizobium, akar serta tanaman kedelai (Sumarno dan Ahmad, 2016). Temperatur udara yang pas untuk menanam kedelai yakni sekitar 21- 34° C. Suhu yang maksimal sekitar 23- 27o C. Pada saat benih kedelai tengah berkecambah, suhu yang sesuai ialah 30° C (Manik, 2019).

Pada suhu tinggi (30° C), banyak benih kedelai yang mati akibat respirasi air dari benih yang sangat cepat. Suhu lingkungan pula mempengaruhi pertumbuhan tanaman kedelai. Bila suhu lingkungan tinggi (40° C), maka pada disaat tanaman kedelai berbunga hingga bunganya akan rontok. Suhu yang sangat rendah (10° C), bisa menghalangi proses pembungaan serta pembentukan polong kedelai. Suhu udara yang ideal buat perkembangan serta produksi kedelai yaitu antara 25- 30° C (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Kedelai memerlukan keadaan curah hujan antara 100-200 milimeter/ bulan ataupun 1.000- 2.500 milimeter/ tahun. Jumlah air yang diperlukan tanaman kedelai bergantung pada keadaan iklim, sistem pengelolaan tanaman, serta masa tanam. Selama perkecambahan, faktor air sangat bernilai sebab akan mempengaruhi proses perkembangan. Kebutuhan air bertambah bersamaan dengan usia tanaman kedelai. Kebutuhan air tertinggi terjadi sepanjang periode pembungaan serta pengisian polong. Tanaman kedelai cukup toleran terhadap cekaman kekeringan karena dapat bertahan serta berproduksi dengan baik apabila keadaan cekaman kekeringan maksimal 50% dari kapasitas lapang (Rukmana dan Yudirachman, 2014). Kebutuhan air untuk tanaman kedelai berkisar antara 350-450 ml sepanjang masa perkembangan kedelai. Keadaan kekeringan jadi sangat kritis pada saat tanaman kedelai berada pada tahap perkecambahan serta pembentukan polong (Hasya *dkk.*, 2013).

Tanaman kedelai sangat sensitif terhadap perubahan panjang hari ataupun lama paparan cahaya matahari sebab kedelai ialah tanaman hari "pendek". Hasil riset menunjukkan bahwa naungan yang tidak melebihi 30% tidak berpengaruh negatif terhadap penerimaan cahaya matahari oleh tanaman kedelai (Hasya *dkk.*, 2013). Lama penyinaran yang ideal untuk tanaman kacang kedelai antara 10 - 12

jam/hari. Penurunan intensitas cahaya sebesar 40% dapat menurunkan hasil kedelai sebesar 32%. Tanaman kedelai tidak akan berbunga apabila panjang hari melebihi batas kritis yaitu >15 jam per hari (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Kedelai ialah tanaman C3 yang cukup toleran terhadap naungan. Tanaman C3 melakukan fiksasi karbon awal terjadi rubisko, enzim siklus Calvin yang meningkatkan CO₂ pada ribulosa bisfosfat. Tanaman C3 hendak memproduksi sedikit makanan apabila stomatanya tertutup pada hari panas serta kering. Tanaman C3 tumbuh dengan karbon fiksasi C3 yang lazimnya berkembang baik pada area dengan intensitas cahaya matahari cenderung sedang, temperatur sedang serta konsentrasi CO₂ kurang lebih 200 ppm ataupun lebih besar serta air tanah yang berlimbah. Tingkatan kerapatan stomata pula berbeda- beda pada tiap tipe tanaman. Perbedaan kerapatan stomata bisa dipengaruhi oleh lingkungan seperti intensitas sinar, temperatur serta konsentrasi CO₂. Semakin tinggi intensitas sinar, kerapatan stomata dipermukaan daun juga terus menjadi meningkat (Saraswati, 2017).

Tanaman kedelai dapat tumbuh pada semua jenis tanah pertanian. Secara umum, untuk pertumbuhan dan produksi kacang kedelai yang optimal membutuhkan tanah yang subur, gembur, mengandung cukup unsur hara, aerasi dan drainase tanah yang baik, mengandung cukup air, bebas dari gulma dan tingkat kemasaman tanah (pH) sebesar 5,6 - 6,9 (Rukmana dan Yudirachman, 2014).

Faktor lain yang mempengaruhi keberhasilan budidaya kedelai ialah kedalaman olah tanah yang merupakan media pendukung perkembangan akar. Maksudnya semakin dalam tanah diolah maka akan terdapat ruang untuk perkembangan akar yang lebih bebas sehingga akar tunggang yang tercipta terus menjadi kokoh/ kuat serta dalam. Pada tanah dengan tekstur remah dengan kedalaman lebih dari 50 cm, akar tanaman kedelai bisa berkembang sampai

kedalaman 5 meter. Sebaliknya pada tipe tanah dengan kandungan lempung tinggi, perkembangan akar cuma menggapai kedalaman sekitar 3 meter (Hasya *dkk.*, 2013).

Kacang kedelai mempunyai khasiat untuk kesehatan tubuh antara lain: 1) Menurunkan kadar kolesterol, Kedelai dapat mempengaruhi kadar kolesterol total, trigliserida sampai kolesterol jahat ataupun *low-density lipoprotein* (LDL). Kolesterol LDL disebut kolesterol jahat karena menyebabkan penimbunan lemak pada arteri (pembuluh darah jantung). 2) Aliran darah pada jantung jadi lancar, tugas khusus jantung yaitu mengedarkan darah, oksigen serta bermacam komponen penting ke seluruh tubuh. 3) Menurunkan resiko penyakit pembuluh darah, kandungan protein kedelai dan isoflavon dalam kacang kedelai baik bagi kesehatan pembuluh darah karena selain bekerja pada jaringan pembuluh darah, kedelai juga bisa meningkatkan sirkulasi. Isoflavon berperan sebagai antioksidan (Larasati, 2019).

Menkonsumsi tahu, kecap, tempe atau makanan olahan lainnya berbahan dasar kedelai dapat meningkatkan daya tahan terhadap kanker. Kuncinya, terletak pada senyawa yang disebut Isoflavon yang dapat dibilang hanya terdapat pada kedelai. Isoflavon dijuluki estrogen nabati, karena fungsinya yang mendorong metabolisme Estrogen. Dalam uji coba laboratorium, terbukti bahwa senyawa Isoflavon mampu menghambat pertumbuhan beberapa jenis kanker diantaranya kanker prostat. Diduga selain memicu produksi Equol, unsur aktif dalam kedelai itu sendiri yakni Isoflavon berfungsi melakukan regulasi untuk menghambat tumbuhnya kanker (Iswara dan Sudrajat, 2010).

Perkembangan tanaman tidak cuma dikendalikan oleh faktor internal, namun pula faktor eksternal. Salah satu faktor eksternal ini merupakan unsur hara esensial. Faktor hara esensial merupakan faktor yang dibutuhkan buat perkembangan tanaman. Apabila unsur- unsur tersebut tidak ada untuk tanaman,

sehingga tanaman bakal menunjukkan indikasi kekurangan unsur- unsur tersebut serta perkembangan tanaman bakal terganggu serta tidak maksimal. Berdasarkan jumlah yang diperlukan, kami mengidentifikasi keberadaan unsur hara makro serta mikro.

Unsur hara makro diperlukan tanaman dalam jumlah yang lebih banyak (0,5- 3% dari bobot badan tanaman). Unsur hara makro meliputi N, P, K, Ca, Mg serta S. Sebaliknya unsur hara mikro diperlukan tanaman dalam jumlah yang relatif sedikit (beberapa ppm (part per milion) berat kering) tercantum Cl, Fe, Mn, Cu., Zn, B serta Mo. Unsur mikro ialah unsur yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah sedikit. Meski cuma terserap dalam jumlah kecil, perihal ini sangat berguna untuk mendukung keberhasilan proses perkembangan tanaman (Agung, 2017).

Untuk meningkatkan produksi tanaman kedelai selain menggunakan varietas unggul serta syarat tumbuh yang ideal untuk tanaman, diperlukan kegiatan pemupukan. Untuk memelihara tingkat kesuburan tanah dapat dilakukan melalui penggunaan pupuk organik yang mengandung unsur hara makro dan pupuk anorganik yang mengandung unsur mikro agar menjaga ketersediaan unsur hara pada tanah. Salah satu pupuk organik yang mudah didapat serta berguna untuk meningkatkan ketersediaan unsur hara yakni limbah organik. Pemupukan yang diberikan pula harus sesuai dengan kebutuhan tanaman serta sesuai dengan jenis dan keadaan hara pada media tanam (tanah). Limbah adalah bahan buangan tidak terpakai yang berdampak negatif terhadap warga apabila tidak dikelola dengan baik. Limbah merupakan sisa produksi baik dari alam maupun hasil dari aktivitas manusia (Niswita, 2016).

Limbah cair merupakan cairan pencemar lingkungan. Air limbah adalah air yang membawa limbah (limbah) dari rumah, usaha dan industri yaitu campuran air dan padatan terlarut atau tersuspensi, yang juga dapat berupa air limbah dari

hasil proses yang dibuang ke lingkungan. Berdasarkan karakteristik fisiknya, limbah dapat dikategorikan menjadi limbah padat, cair, dan gas (Suharto, 2010).

Salah satu limbah organik cair yang mengandung unsur hara makro adalah air rebusan ayam potong. Air rebusan ayam potong merupakan sumber bahan pembenah tanah dan substitusi pupuk potensial karena dianggap dapat mengatasi degradasi kesuburan tanah dan meningkatkan ketersediaan hara pada tanah (Matenggomena, 2012).

Berdasarkan hasil analisis (Lampiran 4) diperoleh kandungan hara yang terdapat pada air rebusan ayam potong berupa : pH 6,44, Nitrogen 985,6 mg/l, Fosfor 0,92 mg/l, Kalium 393,4 mg/l, Magnesium 0,42 mg/l dan Kalsium 3,35 mg/l.

Penggunaan limbah air rebusan ayam potong sebagai pupuk dilakukan setelah air dingin tanpa perlu dilakukannya proses fermentasi maupun penambahan activator apapun dan sebaiknya pemberian dilakukan dengan interval 15 hari sekali dengan dosis penyiraman pertanaman 250 - 500 ml tanpa perlu pelarutan dengan air. Hasil penelitian Susanty (2013) menunjukkan bahwa penggunaan limbah air rebusan ayam potong dengan dosis 250 ml dengan interval 2 minggu sekali memberikan pengaruh terbaik pada tinggi tanaman, jumlah daun, jumlah anakan, berat rimpang dan indeks panen pada tanaman jahe.

Matenggomena (2012) menyatakan bahwa penyiraman air rebusan ayam dengan dosis 300 ml memberikan pengaruh nyata terhadap tinggi tanaman, jumlah daun, berat segar per tanaman, volume akar dan panjang akar pada tanaman seledri. Pada penelitian Setiawan (2016) menunjukkan pemberian limbah air rebusan ayam potong dengan dosis 450 ml/tanaman memberikan pengaruh nyata terhadap semua parameter pengamatan pada tanaman temulawak.

Unsur mikro adalah unsur yang diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit. Walaupun hanya diserap dalam jumlah kecil, tetapi amat penting untuk

menunjang keberhasilan proses-proses dalam tumbuhan dan tanaman. Unsur-unsur hara mikro bukanlah merupakan unsur-unsur pembangun tubuh tanaman, namun memiliki peranan yang penting dalam proses metabolisme tanaman. Unsur mikro ini sebagian besar berupa mineral dan logam yang tersedia secara alamiah di tanah (Widodo, 2019). Unsur mikro yang sangat berguna bagi tanaman kacang-kacangan/legum adalah Molibdenum (Mo).

Molybdenum / Molibdenum (Mo) termasuk dalam kelompok unsur hara mikro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah kecil. Molibdenum diserap oleh akar tanaman dalam bentuk ion molibdat MoO_4^- . Pada tumbuhan, Mo hadir dalam bentuk reduktase nitrat. Zat mikro ini dibutuhkan oleh tanaman dalam ukuran yang sangat kecil, yang nyatanya dengan jumlah yang sedikit ini akan sangat efektif. Setiap kelebihan ukuran yang dibutuhkan dapat menjadi racun bagi tanaman. Molibdenum (Mo) di dalam tanah terjadi dalam bentuk MoS_2 . Ketersediaan molibdenum (Mo) untuk tanaman dipengaruhi oleh pH. Jika pH rendah maka ketersediaan molibdenum (Mo) untuk tanaman akan menurun (Anonim, 2017).

Menurut Sudarmi (2013), unsur hara mikro merupakan unsur hara esensial sehingga harus selalu tersedia bagi tanaman walaupun dibutuhkan oleh tanaman dalam jumlah yang sedikit dan memiliki fungsi yang tidak dapat digantikan secara sempurna oleh unsur lain. Mo merupakan komponen enzim nitrate reduktase yang berperan utama dalam asimilasi nitrogen NO_3^- . Pada tanaman legum Mo merupakan komponen enzim nitrogenase, yang diperlukan dalam mengubah N_2 menjadi NH_3 , oleh karena itu Mo sangat dibutuhkan dalam proses fiksasi N.

Pupuk NH_4^- Molibdat diberikan pada saat penanaman dengan melarutkannya kedalam 10 ml air, kemudian disiramkan ke dalam lubang disekeliling tanaman kedelai. Pemberian dengan dosis 600 g/ha pada tanah ultisol

dapat meningkatkan jumlah bintil akar pertanaman, persentase bintil akar efektif, tinggi tanaman, berat biomasa batang atas dan akar umur 35 HST, ratio tajuk akar, jumlah polong pertanaman, berat biji basah pertanaman dan berat biji kering pertanaman pada tanaman kedelai. Pemberian 600 g NH_4 - molibdat/ha meningkatkan berat biji kering pertanaman sebesar 65,61 %. Bila dosis ditingkatkan hingga 800 g/ha peningkatan berat biji kering cenderung turun (59,64%) (Nelvia *dkk*, 2011).

Pemberian pupuk Mo dalam bentuk Na-molibdat ke tanah diberikan dalam bentuk larutan. Waktu pemberian Mo ini pada tanaman kedelai dilakukan pada tanaman berumur 6 hari setelah tanam. Pemberian dengan dosis 150 g/ha pada tanah PMK berpengaruh nyata pada parameter tinggi tanaman dan jumlah cabang, jumlah biji dan berat biji (Sirenden *dkk*, 2016).

Zahoor *dkk* (2013) merekomendasikan pemberian atau pengaplikasian Fe = 400 g/ha dan Mo = 20 g/ha dengan cara menyemprotkan pada daun dapat meningkatkan pertumbuhan, nodulasi, hasil dan kualitas tanaman kedelai.

III. BAHAN DAN METODE

A. Tempat dan Waktu

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau, jalan Kaharuddin Nasution KM 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian ini telah dilaksanakan selama 4 (empat) bulan terhitung dari bulan Agustus sampai dengan November 2020 (Lampiran 1).

B. Bahan dan Alat

Bahan yang akan digunakan adalah benih kedelai varietas Anjasmoro (Lampiran 2), air rebusan ayam potong, Na-Molybdate (Na_2MoO_4), top soil, polybag ukuran 35x40 cm, pupuk Urea, pupuk TSP, pupuk KCl, kapur dolomit, Rhizobium (Rhizoka), tali raffia, plat seng, paku, cat, Furadan, Antracol, Lannate, Curacron, dan perfektan.

Alat yang digunakan adalah cangkul, gembor, jerigen, meteran, gergaji, pisau, angkong, palu, handspayer, gelas ukur, timbangan analitik, spanduk penelitian, oven, penggaris, pH Meter, kamera dan alat tulis.

C. Rancangan Percobaan

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) yang terdiri dari 2 faktor. Faktor pertama yaitu Air Rebusan Ayam Potong (A) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Molibdenum (Mo) (M) yang terdiri dari 4 taraf. Setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 9 tanaman dimana 6 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 432 tanaman.

Adapun faktor perlakuan dalam penelitian ini adalah

Faktor dosis pemberian air rebusan ayam potong (A) terdiri dari 4 taraf, yaitu:

- A0 : Tanpa pemberian air rebusan ayam potong
- A1 : Pemberian air rebusan ayam potong 100 ml/polybag
- A2 : Pemberian air rebusan ayam potong 200 ml/polybag
- A3 : Pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag

Faktor dosis pemberian Mo (Na-Molybdate) (M) terdiri dari 4 taraf, yaitu:

- M0 : Tanpa pemberian Mo
- M1 : Pemberian Mo 2 mg/polybag (200 g/ha)
- M2 : Pemberian Mo 4 mg/polybag (400 g/ha)
- M3 : Pemberian Mo 6 mg/polybag (600 g/ha)

Kombinasi perlakuan pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo (Molibdenum) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kombinasi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo (Molibdenum)

Air Rebusan Ayam Potong (A)	Molibdenum (M)			
	M0	M1	M2	M3
A0	A0M0	A0M1	A0M2	A0M3
A1	A1M0	A1M1	A1M2	A1M3
A2	A2M0	A2M1	A2M2	A2M3
A3	A3M0	A3M1	A3M2	A3M3

Data hasil pengamatan dari masing-masing perlakuan dianalisis secara statistic menggunakan analisis ragam (ANOVA). Jika F hitung di peroleh lebih besar dari F tabel, maka uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

D. Pelaksanaan Penelitian

1. Persiapan Lahan Penelitian

Lahan penelitian dibersihkan terutama dari rumput atau tumbuhan liar, serasah, kayu dan sampah-sampah yang terdapat disekitar lahan penelitian. Kemudian tanah diratakan menggunakan cangkul agar polybag yang diletakkan dapat berdiri kokoh dan tidak miring. Lahan yang akan digunakan adalah 13,5 m x 10 m.

2. Pengisian Polybag

Wadah media tanam yang digunakan adalah polybag ukuran 35x40 cm. Polybag diisi top soil dengan berat 8 kg/polybag. Kemudian polybag disusun pada setiap unit percobaan dengan jarak antar polybag 30 x 30 cm dan jarak antar satuan percobaan 50 cm.

3. Pemasangan Label

Pemasangan label dilakukan dua minggu sebelum pemberian perlakuan, label dipasang sesuai dengan perlakuan masing-masing dan pemasangan label dilakukan berdasarkan denah (layout) penelitian dilapangan (Lampiran 3).

4. Pemberian Kapur Dolomit

Dalam penelitian ini dilakukan pemberian kapur dolomite sebanyak 6 g/polybag (4 ton/ha) pada tanah penelitian, pH awal tanah adalah 5,5. Pemberian kapur dilakukan 2 (dua) minggu sebelum penanaman dengan mencampur secara merata tanah dan kapur. Setelah pemberian kapur, pH pada tanah naik menjadi 6,2

5. Pemupukan Dasar

Pupuk yang digunakan dalam pemupukan dasar adalah pupuk Urea, TSP, dan KCl. Pupuk Urea dengan dosis 0,5 g/polybag (50 kg/ha), pupuk TSP dengan dosis 1 g/polybag (100 kg/ha), dan pupuk KCl dengan 1 g/polybag (100 kg/ha). Cara pengaplikasian pupuk dasar tersebut dengan cara tugal dan dilakukan 1 (satu) minggu sebelum penanaman.

6. Persiapan Bahan Perlakuan

- a. Benih kedelai yang digunakan dalam percobaan ini adalah benih kedelai varietas Anjasmoro yang diperoleh dari Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi (Balitkabi) di Malang.

- b. Air rebusan ayam potong diperoleh dari pedagang ayam potong di Pasar Kodim, Jl. Teratai, kelurahan Padang Bulan, Kecamatan Senapelan, Kota Pekanbaru. Pengambilan air rebusan ayam potong dilakukan pada sore hari dengan menggunakan jerigen. Pemberian perlakuan sebanyak 9 kali, air rebusan ayam potong yang digunakan selama penelitian sebanyak 584 liter.
- c. Molidenum diperoleh dari toko online, dalam bentuk Sodium Molybdate/Natrium Molybdate (Na_2MoO_4). Jumlah Molibdenum yang digunakan selama penelitian adalah 1,3 gram.
- d. Tanah yang digunakan adalah jenis top soil yang diperoleh dari toko bunga jalan Sudirman kota Pekanbaru.

7. Inokulasi Rhizobium

Sebelum penanaman, benih kedelai diberikan Rhizobium terlebih dahulu. Benih yang diperlukan dalam penelitian ini adalah 90 g. Basahi benih dengan sedikit air lalu tiriskan benih, kemudian 90 g benih kedelai dicampur dengan 54 g Rhizobium, lalu dicampur hingga merata dan disimpan ditempat yang teduh kemudian dibiarkan dan dikering anginkan selama 15 menit.

8. Penanaman

Setiap polybag ditanam dengan 1 (satu) benih kedelai dengan kedalaman lubang tanam 4 cm. Dalam setiap plot terdiri dari 9 polybag.

9. Pemberian Perlakuan

- a. Pemberian Air Rebusan Ayam Potong

Pemberian air rebusan ayam potong dilakukan sebanyak 9 kali penyiraman, mulai diberikan 1 (satu) minggu sebelum penanaman dengan selang interval 7 (tujuh) hari sekali dengan dosis A0 (Tanpa Air Rebusan

Ayam Potong), A1 (100 ml/polybag), A2 (200 ml/polybag), A3 (300 ml/polybag) setiap satu kali pemberian. Air rebusan ayam potong terlebih dahulu di endapkan selama 1 hari sebelum di aplikasikan, fungsi dari pengendapan ini adalah untuk mendinginkan air rebusan ayam potong tersebut dan untuk mengendapkan sisa-sisa lemak pada ayam. Pengaplikasian air rebusan ayam potong dilakukan dengan cara disiramkan pada media tanam sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan.

b. Pemberian Molibdenum

Pemberian Molibdenum dilakukan sebanyak 1 (satu) kali, Molibdenum (Mo) diberikan dalam bentuk Natrium Molybdate (Na_2MoO_4) diberikan pada saat penanaman dengan melarutkan Molibdenum kedalam 10 ml air. Pengaplikasian dilakukan secara tugal sesuai dengan dosis masing-masing perlakuan M0 (Tanpa Mo), M1 = 2 mg/polybag (200 g/ha), M2 = 4 mg/polybag (400 g/ha), M3 = 6 mg/polybag (600 g/ha).

10. Pemeliharaan

a. Penyiraman

Penyiraman dilakukan setiap pagi dan sore hari hingga kelembaban tanah sesuai dengan kebutuhan tanaman. Penyiraman dilakukan menggunakan gembor agar penyiraman merata dan tidak merusak tanaman. Jika turun hujan dengan intensitas yang cukup tinggi, tidak perlu dilakukan penyiraman.

b. Penyiangan

Penyiangan dilakukan dengan membuang atau mencabut gulma yang tumbuh pada polybag dan parit drainase pada area lahan penelitian. Penyiangan dilakukan sebanyak 5 kali yaitu dimulai pada 14 HST dan dilanjutkan dengan interval 1 minggu sekali. Pada saat tanaman berumur 28

hari, area lahan penelitian dan media tanam ditumbuhi gulma rumput teki (*Cyperus rotundus*) dan rumput belulang (*Eleusine indica* L) dan saat tanaman berumur 42 dan 63 hari area lahan ditumbuhi oleh bayam duri (*Amarantus* sp)

c. Pemasangan Kayu Penyangga

Pemasangan kayu penyangga dilakukan pada umur 35 hari, penyangga terbuat dari batang kayu dengan tinggi \pm 100 cm, lalu ditancapkan tegak lurus dekat tanaman kedelai dengan kedalaman 15 cm, kemudian dilakukan pengikatan untuk mencegah tanaman kedelai roboh ataupun patah apabila diterpa angin yang kuat.

d. Pengendalian Hama dan Penyakit

Pengendalian hama dan penyakit dilakukan secara preventif dan kuratif. Pengendalian preventif dilakukan dengan memberikan insektisida furadan dengan dosis 2g/polybag ditaburkan disekeliling lubang tanam pada saat penanaman guna mengantisipasi serangan hama semut dan menjaga selalu kebersihan area lahan penelitian dari gulma maupun sampah dan lainnya. Ketika umur tanaman kedelai 28 hari, tanaman terserang hama ulat grayak (*Spodoptera litura*), hama tersebut menyerang sekitar 5% dari jumlah populasi (22 tanaman). Upaya pengendalian dilakukan dengan menggunakan insektisida Lannate dengan dosis 2 g/l, interval pemberian 2 kali dalam seminggu, setelah pengaplikasian insektisida tersebut, serangan hama ulat grayak tidak ada lagi. Pada saat tanaman berumur 45 hari, tanaman kedelai terserang hama walang sangit (*Leptocorisa oratorius*), hama tersebut hanya menyerang sekitar 3% dari jumlah populasi (13 tanaman). Pengendalian dilakukan menggunakan insektisida perfektan

dengan dosis 2 ml/l air, interval pemberian 2 kali dalam seminggu, setelah pengaplikasian insektisida tersebut, serangan hama walang sangit tidak ada lagi. Setelah tanaman berumur 60 hari dilakukan penyemprotan curacron dengan dosis 2 ml/l air untuk mengendalikan hama kutu daun (*Aphis glycine*) interval pemberian 2 kali dalam seminggu, hama tersebut menyerang sekitar 8% dari jumlah populasi (45 tanaman). Setelah dilakukan pengendalian, serangan hama tersebut tidak ada lagi. Dalam penelitian pengendalian penyakit tidak dilakukan, karena tanaman kedelai tidak ada yang mengalami serangan penyakit.

11. Pemanenan

Panen kedelai dilakukan apabila sudah memenuhi kriteria panen antara lain: sebagian besar daun sudah menguning dan mudah rontok, perubahan warna polong dari hijau menjadi kuning kecoklatan dan persentasenya sudah mencapai $\geq 50\%$ dari total populasi. Pemanenan dilakukan dengan cara memotong pangkal tanaman menggunakan parang.

E. Parameter Pengamatan

1. Tinggi tanaman (cm)

Pengamatan tinggi tanaman dilakukan sebanyak 4 kali yaitu pada saat tanaman berumur 14, 21, 28 dan 35 hari. Pengamatan dilakukan dengan cara menancapkan ajir disamping tanaman sepanjang 10 cm. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk grafik.

2. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar tanaman sampel kemudian membersihkan dan dikeringkan dengan oven pada suhu 70°C selama 48 jam dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Pengamatan dilakukan 3 kali yaitu

saat tanaman berumur 21, 28 dan 35 hari. Hasil diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel. Laju Pertumbuhan Relatif dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$\text{LPR} = \frac{\text{Ln } W_2 - \text{Ln } W_1}{T_2 - T_1}$$

Keterangan : LPR = Laju Pertumbuhan Relatif

W₂ = Berat Kering Tanaman Pada Umur Pengamatan Ke-2 (g)

W₁ = Berat Kering Tanaman Pada Umur Pengamatan Ke-1 (g)

T₂ = Umur Tanaman Pengamatan Ke-2 (Hari)

T₁ = Umur Tanaman Pengamatan Ke-1 (Hari)

Ln = 1/Log

3. Laju Asimilasi Bersih (mg/cm²/hari)

Pengamatan ini dilakukan sebanyak 3 kali yaitu pada saat tanaman berumur 21, 28 dan 35 hari. Pengamatan dilakukan dengan cara membongkar sampel tanaman kemudian dibersihkan dan dihitung luas daunnya dengan menggunakan aplikasi ImageJ. Setelah itu tanaman sampel dikeringkan menggunakan oven pada suhu 70⁰ C selama 48 jam (Berat Konstan) dan timbang menggunakan timbangan analitik. Data dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

Perhitungan laju asimilasi bersih dengan cara melakukan pengamatan terhadap berat kering tanaman berumur 21, 28 dan 35 hari . Dengan rumus :

$$\text{LAB} = \frac{W_2 - W_1}{T_2 - T_1} \times \frac{\ln A_2 - \ln A_1}{A_2 - A_1}$$

Keterangan :

LAB = Laju Asimilasi Bersih

T = Umur Tanaman (Hari)

T₂ = Waktu Pengamatan Ke- 2

- T1 = Waktu Pengamatan Ke- 1
 W1 = Bobot Kering Tanaman Pada Waktu Ke-1 (g)
 W2 = Bobot Kering Tanaman Pada Waktu Ke-2 (g)
 A1 = Luas Daun Pada Pengamatan Waktu Ke-1 (cm²)
 A2 = Luas Daun Pada Pengamatan Waktu Ke-2 (cm²)
 ln = Natural Log (Logaritma).

4. Jumlah bintil akar (bintil per tanaman)

Pengamatan terhadap jumlah bintil akar dilakukan saat tanaman berumur 35 hari, dengan cara membongkar 3 (tiga) tanaman sampel dan menghitung seluruh bintil akar yang terbentuk dari masing-masing tanaman sampel. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

5. Persentase bintil akar yang efektif per tanaman (%)

Pengamatan persentase bintil akar yang efektif dilakukan dengan cara mengumpulkan bintil akar pada tanaman sampel lalu dibelah satu persatu dengan menghitung jumlah bintil akar berwarna merah. Bintil akar yang efektif ditandai dengan bagian tengah bintil akar berwarna merah setelah dibelah, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Persentase bintil akar yang efektif (\%)} = \frac{\text{Bintil yang efektif}}{\text{Jumlah bintil}} \times 100\%$$

Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

6. Umur berbunga (hari)

Pengamatan terhadap umur berbunga dilakukan dengan menghitung hari beberapa tanaman mulai mengeluarkan bunga. Pengamatan dilakukan setelah >50% dari jumlah populasi per tanaman telah mengeluarkan bunga. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

7. Umur panen (hari)

Pengamatan terhadap umur panen dilakukan dengan cara menghitung umur tanaman dari saat tanam sampai tanaman telah mencapai matang fisiologis dan menunjukkan kriteria panen pada setiap perlakuan. Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

8. Persentase polong terisi penuh per tanaman (%)

Pengamatan terhadap persentase polong terisi penuh dilakukan dengan cara menghitung jumlah polong yang terisi penuh, dihitung menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\text{Polong Bernas (\%)} = \frac{\text{Jumlah Polong Berisi Per Tanaman}}{\text{Jumlah Polong Total Per Tanaman}} \times 100\%$$

Hasil pengamatan dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

9. Berat biji kering per tanaman (g)

Pengamatan berat biji kering per tanaman dilakukan terhadap tanaman sampel setelah dipanen dan telah dikeringkan selama 3 hari, kemudian kulit polong dibuka diambil bijinya dan ditimbang menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel.

10. Berat 100 biji (g)

Pengamatan terhadap berat 100 biji dilakukan dengan menimbang 100 biji kedelai dari setiap masing-masing plot, dengan kadar air biji $\pm 14\%$ yang diperoleh dengan mengeringkan biji di bawah sinar matahari selama 3 hari. Kemudian ambil secara acak sebanyak 100 biji pada setiap perlakuan dan ditimbang dengan menggunakan timbangan analitik. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik dan disajikan dalam bentuk table.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tinggi Tanaman (cm)

Hasil pengamatan terhadap tinggi tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.a) menunjukkan perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur molybdenum (Mo) berpengaruh tidak nyata secara interaksi tetapi pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh utama terhadap tinggi tanaman. Rata-rata hasil tinggi tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata tinggi tanaman kedelai pada umur 35 hari dengan perlakuan air rebusan ayam potong dan Mo (cm)

Air Rebusan Ayam (ml/polybag)	Mo (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	50,33	50,67	51,44	51,89	51,08 c
100 (A1)	52,06	52,33	52,11	53,22	52,43 c
200 (A2)	54,33	54,89	55,44	56,22	55,22 b
300 (A3)	56,78	56,89	57,33	58,33	57,33 a
Rata-rata	53,38	53,69	54,08	54,92	
KK = 2,65 %			BNJ A = 1,58		

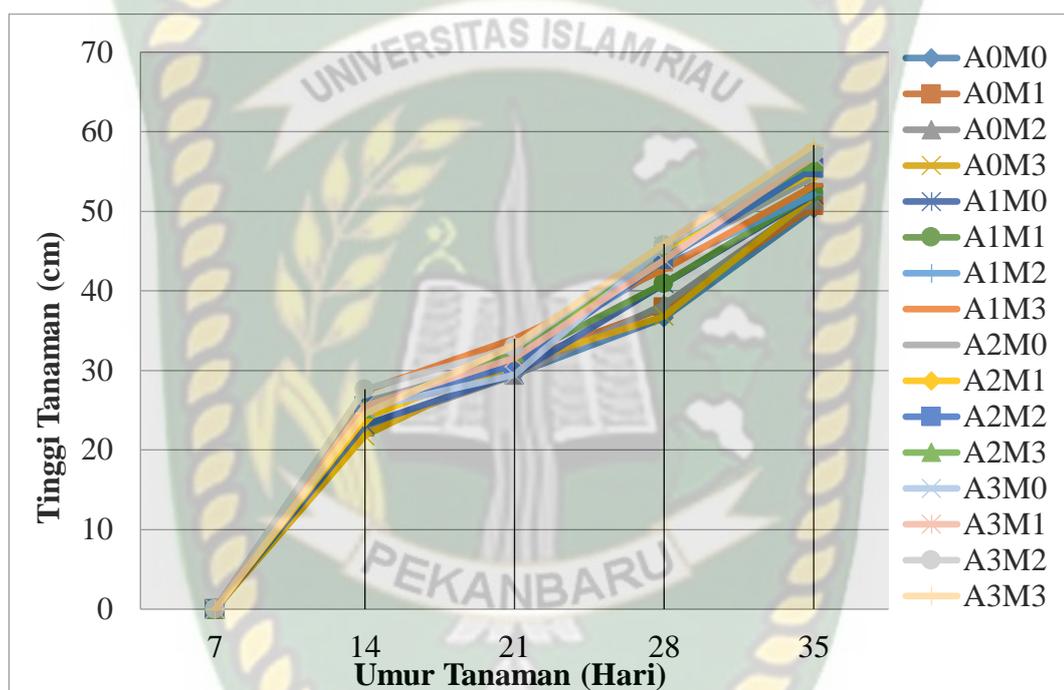
Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 2 menunjukkan bahwa secara utama pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh terhadap tinggi tanaman, dimana perlakuan terbaik terdapat pada air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3) yaitu 57,33 cm. Namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pengaruh utama perlakuan air rebusan ayam potong memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pertumbuhan tinggi tanaman kedelai. Tinggi tanaman kedelai pada perlakuan A3 lebih baik dari kombinasi perlakuan lainnya. Dengan pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dapat memenuhi unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai pada masa pertumbuhan vegetatif, karena

perlakuan tersebut saling melengkapi untuk meningkatkan tinggi tanaman yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai. Artinya dengan pemberian air rebusan ayam potong yang memiliki kandungan unsur hara N, P, K sangat berfungsi bagi tanaman kedelai pada masa pertumbuhan vegetatif.

Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kedelai pada masing-masing kombinasi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Grafik pertumbuhan tinggi tanaman kedelai dengan kombinasi pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo)

Gambar 1. menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) pada pertumbuhan tinggi tanaman dari umur 14, 21, 28, dan 35 hari, menunjukkan bahwa tinggi tanaman kedelai terus mengalami peningkatan, hal ini disebabkan karena semakin bertambahnya umur tanaman kedelai maka semakin tinggi tanaman dan meningkat jumlah unsur hara yang dibutuhkan. Pemberian air rebusan ayam potong pada dosis yang tepat mampu memenuhi unsur hara yang dibutuhkan oleh tanaman, peranan pupuk organik mampu memperbaiki kondisi tanah, yakni mampu mengemburkan tanah, mampu menyediakan unsur hara pada tanah.

Pertumbuhan tanaman yang baik dapat meningkatkan pertumbuhan vegetatif tanaman seperti tinggi tanaman dengan melakukan pemberian pupuk organik cair, penambahan jumlah tinggi dari tanaman kedelai menunjukkan hasil yang bagus karena pupuk organik cair yang diberikan dapat dimanfaatkan oleh tanaman untuk tumbuh dan berkembang (Ramadhani dan Mahmudah, 2020).

Diketahui bahwa tinggi tanaman biasanya dipengaruhi oleh unsur nitrogen (N), karena unsur ini secara langsung berperan dalam memacu pertumbuhan tanaman secara umum terutama pada fase vegetatif. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pemberian pupuk organik dapat meningkatkan pH tanah, N-total, P-tersedia dan K-tersedia didalam tanah (Pambudi, 2013).

Pertumbuhan tanaman diakibatkan oleh pembelahan dan perpanjangan sel, unsur fosfor (P) memiliki peranan dalam pembelahan dan perpanjangan sel terutama pada jaringan meristem tanaman. Unsur Kalium (K) penting untuk perkembangan klorofil, pembentuk pati, pembukaan stomata, proses fisiologis tanaman, proses metabolik dalam sel tanaman, menambah ketahanan tanaman terhadap penyakit tertentu dan meningkatkan sistem perakaran, Kalium cenderung menghalangi efek rebah. Kalium juga mempunyai tugas membongkar dan menyusun fotosintesis dan respirasi akan terhambat.

Puspitasari (2013) bahwa pertumbuhan dan perkembangan tanaman sangat dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara dalam tanah dan bahan organik yang mendukung aktivitas bakteri dalam tanah. Sedangkan menurut Sulistiya (2019) menyatakan karena adanya proses pembelahan dan perpanjangan sel tanaman tersebut, sel-sel yang terdapat pada ujung tanaman atau sering disebut jaringan meristem.

B. Laju Pertumbuhan Relatif (LPR) (g/hari)

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.b) menunjukkan bahwa pengaruh

interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molybdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman. Rata-rata hasil pengamatan laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g/hari)

Hari	Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (M) (mg/polybag)				Rata-rata
		0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
21 - 28	0 (A0)	0,075 f	0,074 f	0,089 f	0,091 ef	0,082 d
	100 (A1)	0,091 ef	0,117 de	0,140 cd	0,139 cd	0,122 c
	200 (A2)	0,144 cd	0,138 cd	0,164 bc	0,153 bc	0,150 b
	300 (A3)	0,164 bc	0,178 ab	0,159 bc	0,194 a	0,174 a
	Rata-rata	0,118 b	0,127 b	0,138 a	0,144 a	
	KK = 6,78 %	BNJ A&M = 0,010		BNJ AM = 0,027		
28 - 35	0 (A0)	0,155 c	0,164 c	0,186 bc	0,225 ab	0,183 c
	2 (A1)	0,210 ab	0,212 ab	0,213 ab	0,215 ab	0,212 b
	4 (A2)	0,221 ab	0,232 ab	0,229 ab	0,236 a	0,230 a
	6 (A3)	0,244 a	0,230 ab	0,241 a	0,244 a	0,240 a
	Rata-rata	0,208 b	0,209 b	0,217 ab	0,230 a	
	KK = 7,08 %	BNJ A&M = 0,015		BNJ AM = 0,042		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 3 LPR umur 21 - 28 hari menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif (LPR) tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 0,194 g/hari, namun tidak berbeda nyata dengan dengan kombinasi perlakuan A3M1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan A0M1 dengan hasil 0,074 g/hari, namun tidak berbeda nyata dengan A0M0, A0M2, A1M0, A0M3 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Pada LPR umur 28 - 35 hari menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan relatif tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 0,244 g/hari, namun tidak berbeda nyata dengan dengan kombinasi perlakuan A3M0 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju pertumbuhan relatif terendah terdapat pada perlakuan A0M0 dengan hasil 0,155 g/hari, namun tidak berbeda nyata dengan A0M0, A0M1, A1M2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Laju pertumbuhan relatif merupakan peningkatan penumpukan bahan kering tanaman. Laju pertumbuhan relatif dapat juga diartikan sebagai peningkatan pupuk organik per hari. Fitriyah *dkk* (2016) menyatakan laju pertumbuhan tanaman dan laju pertumbuhan relatif pada tanaman budidaya umumnya dimulai dengan lambat pada awal penanaman kemudian meningkat pada saat pertumbuhan vegetatif berakhir, kemudian menurun ketika tanaman sudah mencapai batas maksimal pertumbuhan.

Laju pertumbuhan suatu tanaman dapat diukur melalui berat kering tanaman. Berat kering tanaman sangat erat hubungannya dengan laju pertumbuhan relatif. Semakin besar berat kering tanaman maka akan semakin tinggi pula nilai laju pertumbuhan relatif tanaman tersebut. Nilai laju pertumbuhan tanaman dan laju pertumbuhan relatif sangat dipengaruhi oleh penambahan luas daun (Fitriyah *dkk*, 2016).

Pada data tabel 3 diatas diketahui pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) berpengaruh nyata pada parameter laju pertumbuhan relatif disetiap pengamatan, artinya pemberian air

rebusan ayam potong dan Molibdenum yang dilakukan berperan penting dalam fase vegetatif tanaman dengan menyediakan kondisi tanah yang baik untuk pertumbuhan tanaman dan penyediaan unsur hara bagi tanaman untuk pertumbuhan dan perkembangannya.

Menurut Yudianto, *dkk* (2015) menyatakan jumlah daun pada suatu tanaman akan berpengaruh terhadap pertumbuhan dan perkembangan tanaman, dimana tanaman yang memiliki daun yang lebih banyak, maka akan semakin banyak energi yang tersedia untuk proses fotosintesis dibandingkan daun yang sedikit. Hal ini berarti dengan terbentuknya daun baru maka akan meningkatkan jumlah daun tanaman serta meningkatkan penambahan berat kering pada tanaman.

Ketersediaan unsur hara yang terpenuhi untuk kebutuhan pertumbuhan jumlah daun disebabkan dosis perlakuan yang lebih tinggi dibanding perlakuan lainnya karena semakin tinggi dosis maka semakin tinggi pula kandungan unsur hara yang terdapat di dalam air rebusan ayam potong terutama pada nitrogen yang mempunyai peran penting pada pertumbuhan vegetatif tanaman.

Purwadi (2011), menyatakan unsur hara nitrogen (N) diperlukan untuk pembentukan atau pertumbuhan bagian vegetatif pada tanaman seperti daun. Unsur N juga berperan dalam sintesis klorofil yang kemudian mempengaruhi dalam proses fotosintesis. Kandungan klorofil yang cukup dapat membentuk atau memacu pertumbuhan tanaman terutama merangsang organ-organ vegetatif tanaman.

Unsur hara molibdenum dapat membantu mengfiksasi N bebas di udara. Molibdenum berperan mengaktifkan enzim nitrogenase yang dibutuhkan bakteri *Rizhobium* untuk pembentukan bintil akar pada tanaman legum dan mengikat nitrogen bebas di udara (atmosfer) (Tripama dan Pebrian, 2015).

Nitrat reduktase merupakan salah satu enzim tanaman yang sangat intensif. Perhatian besar terhadap regulasi nitrat reduktase tersebut terutama karena

aktivitas enzim tersebut merupakan faktor pembatas proses asimilasi nitrat yang berperan penting terhadap pertumbuhan dan produktivitas tanaman. Aktivitas nitrat reduktase mempunyai korelasi positif dengan produksi, berat kering, total nitrogen dan daya hasil pada tanaman. Pada beberapa penelitian memperlihatkan bahwa semakin tinggi aktivitas nitrat reduktase semakin tinggi juga berat kering tanaman

Nitrogen (N) merupakan salah satu hara makro yang diperlukan untuk pertumbuhan daun. Namun bila N terlalu banyak dapat menghambat pertumbuhan bunga dan pembentukan biji (Anwar, 2014). Nitrogen masuk ke dalam tanaman dari tanah atau dari bintil-bintil pada akar legum sebagai nitrat (NO_3^-) atau ammonium (NH_4^+). Nitrogen dibutuhkan tanaman guna sintesis protein, namun secara struktural merupakan bagian dari klorofil (Amir, *dkk*, 2015).

Unsur hara molybdenum juga berfungsi membantu penyerapan dan pengangkutan Fe. Unsur hara mikro Besi (Fe) memiliki peranan sangat penting untuk pembentukan fungsi klorofil dan fotosintesis. Juga penting bagi pertumbuhan vegetatif tanaman yang sehat.

Hasil analisis laboratorium central plantation (Lampiran 4), kandungan yang terdapat pada air rebusan ayam potong adalah pH 6,44, N 986,5 mg/l, P 0,92 mg/l, K 393,4 mg/l, Mg 0,42 mg/l, 3,35 mg/l. Unsur N yang terdapat pada air rebusan ayam potong membantu tanaman dalam pembelahan sel dan perluasan luas permukaan daun sehingga proses fotosintesis berjalan dengan baik. Daun yang semakin luas yang mengganggu proses fotosintesis dikarenakan antara daun yang satu dengan daun lainnya saling ternaungi.

C. Laju Asimilasi Bersih ($\text{mg}/\text{cm}^2/\text{hari}$)

Hasil pengamatan terhadap laju asimilasi bersih (LAB) tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.c) menunjukkan bahwa pengaruh

interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih (LAB) tanaman. Rata-rata hasil pengamatan laju asimilasi bersih (LAB) tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 4.

Data pada Tabel. 4, LAB umur 21 - 28 hari menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap laju asimilasi bersih (LAB) tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 0,007802 mg/cm²/hari, namun tidak berbeda nyata dengan dengan kombinasi perlakuan A3M2 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju asimilasi bersih terendah terdapat pada perlakuan A0M0 dengan hasil 0,001304 mg/cm²/hari.

Tabel 4. Rata-rata laju asimilasi bersih (LAB) tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (mg/cm²/hari)

Hari	Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
		0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
21 - 28	0 (A0)	0,00130 f	0,00155 f	0,00167 ef	0,00196 ef	0,00162 d
	100 (A1)	0,00242 e	0,00336 d	0,00449 bc	0,00460 bc	0,00372 c
	200 (A2)	0,00506 b	0,00416 cd	0,00439 bc	0,00461 bc	0,00455 b
	300 (A3)	0,00417 cd	0,00504 b	0,00751 a	0,00780 a	0,00613 a
	Rata-rata	0,00324 b	0,00353 b	0,00452 a	0,00474 a	
	KK = 9,22 %	BNJ A&M = 0,00040		BNJ AM = 0,00111		
28 - 35	0 (A0)	0,00100 g	0,00121 fg	0,00102 fg	0,00135 fg	0,00114 d
	100 (A1)	0,00164 f	0,00267 e	0,00305 de	0,00310 de	0,00262 c
	200 (A2)	0,00273 e	0,00270 e	0,00355 cd	0,00378 c	0,00319 b
	300 (A3)	0,00307 de	0,00312 de	0,00545 b	0,00768 a	0,00483 a
	Rata-rata	0,00210 d	0,00243 c	0,00327 b	0,00398 a	
	KK = 7,00 %	BNJ A&M = 0,00022		BNJ AM = 0,00062		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%

Pada LAB umur 28 - 35 hari menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap

laju asimilasi bersih (LAB) tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 0,007682 mg/cm²/hari, berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Laju asimilasi bersih terendah terdapat pada perlakuan A0M0 dengan hasil 0,000971 mg/cm²/hari.

Hal ini disebabkan air rebusan ayam potong dapat meningkatkan bahan organik tanah sehingga dapat memenuhi serapan hara tanaman kedelai pada fase vegetatif. Aplikasi pupuk organik dapat meningkatkan serapan N tanaman dan berpengaruh terhadap meningkatnya pembentukan dan pertumbuhan bagian-bagian vegetatif tanaman. Selain itu pupuk organik berkorelasi dan mampu menyerap Al³⁺ dan Fe²⁺, sehingga hara P menjadi tersedia bagi tanaman. Pembentukan berat kering tanaman kedelai pada perlakuan air rebusan ayam potong dan Mo dengan nilai yang cukup tinggi. Oleh karena itu, luas daun yang optimum akan menghasilkan berat kering hasil asimilat yang optimum pula. Dengan penambahan pupuk organik dan molybdenum ke dalam media tanam akan menambah ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan bagi tanaman.

Air rebusan ayam potong mengandung unsur hara makro berupa N, P, K. Unsur N adalah unsur hara dengan kandungan tertinggi yang terdapat pada pupuk organik tersebut. Unsur hara nitrogen akan menaikkan produksi tanaman, kadar protein dan kadar selulosa, tetapi sering menurunkan kadar sukrosa, polifruktosa, dan pati. Hasil asimilasi CO₂ diubah menjadi karbohidrat dan akan disimpan dalam jaringan tanaman. unsur N pada tanaman akan mendorong pertumbuhan organ-organ yang berkaitan dengan fotosintesis yaitu daun. Tanaman yang cukup mendapat suplai unsur N akan membentuk daun yang memiliki helaian yang lebih luas dengan kandungan klorofil yang lebih tinggi, sehingga tanaman mampu

menghasilkan karbohidrat atau asimilat dalam jumlah yang cukup untuk pertumbuhan vegetatif dan produksi tanaman.

Fosfor merupakan komponen penting penyusun senyawa untuk mentransfer energi. Energi diperoleh dari fotosintesis dan metabolisme karbohidrat yang disimpan dalam campuran fosfat untuk dipergunakan dalam proses-proses pertumbuhan dan produksi tanaman. Selain itu fosfor juga berfungsi dalam pembelahan dan perpanjangan sel pada jaringan tanaman.

Kalium berperan penting dalam proses fotosintesis karena secara langsung meningkatkan pertumbuhan dan indeks luas daun, karenanya juga meningkatkan CO₂ serta meningkatkan translokasi hasil fotosintesis (Marlina, *dkk*, 2015).

Unsur molybdenum bertugas sebagai pembawa elektron untuk mengubah nitrat menjadi enzim dan juga berperan dalam memfiksasi nitrogen. Molibdenum akan mengaktifkan enzim nitrogenase yang dibutuhkan bakteri rhizobium untuk membentuk binti-bintil akar pada tanaman legum dan mengikat nitrogen bebas. Mastur (2015) menyatakan bahwa nitrogen dapat meningkatkan indeks luas daun, laju tumbuh relatif dan laju asimilasi neto. Peranan nitrogen dalam pembentukan daun akan meningkatkan intersepsi cahaya. Luas daun pada tanaman akan mempengaruhi proses fotosintesis karena daun merupakan organ yang berperan sebagai *source* tanaman.

Hasil penelitian Hanun (2010) menyatakan bahwa luas daun akan berkontribusi terhadap laju asimilasi. Proses fotosintesis akan menghasilkan metabolit sekunder yang digunakan untuk metabolisme tanaman sehingga terjadi pertumbuhan dan perkembangan. Manshuri (2011) bahwa daun yang telah berkembang sempurna berfungsi sebagai *source* yaitu menghasikan asimilat melebihi yang diperlukan dan kelebihan karbohidrat yang dihasilkan akan ditranslokasikan ke organ lainnya pada tanaman.

Berdasarkan tabel 4, pengamatan menunjukkan bahwa laju asimilasi bersih pada tanaman kedelai mengalami penurunan pada 28 – 35 hari. Hal ini diduga karena adanya penutupan daun yang disebabkan semakin meningkatnya luas daun maka laju asimilasi bersih tanaman jutra akan menurun. Menurut Sudarsono, *dkk* (2013) menyatakan peningkatan derajat penutupan daun dan rasio luas daun tanaman mengakibatkan semakin banyaknya daun yang saling menutupi menurunkan laju asimilasi bersih tanaman.

Daun yang berada di bagian bawah (yang tertutupi) memiliki efisiensi penggunaan radiasi matahari (*radiation use efficiency*) yang lebih rendah dibandingkan daun bagian atas. Hal ini mengakibatkan daun bagian bawah tersebut tidak dapat berfotosintesis secara maksimal sehingga berpotensi menurunkan hasil pada tanaman. Bagian yang berpengaruh terhadap tinggi dan rendahnya hasil laju asimilasi bersih yaitu luas daun dan berat kering tanaman. Maisura, *dkk* (2015) menyatakan laju asimilasi bersih berasosiasi dengan luas daun dan bahan kering yang dihasilkan dari periode tertentu. Terhambatnya perluasan daun akan berdampak pada menurunnya kapasitas dari daun untuk menyerap cahaya matahari.

Penimbunan berat kering tanaman dipengaruhi oleh proses fotosintesis yang tergantung pada penyerapan nutrisi, daun yang terbentuk dan penerimaan cahaya matahari. Peran cahaya matahari sangat besar bagi tumbuhan, karena perannya dalam kegiatan fisiologis seperti fotosintesis, respirasi, pertumbuhan dan pembungaan, pembukaan dan penutupan stomata, perkecambahan dan pertumbuhan tanaman. Penyinaran matahari mempengaruhi pertumbuhan, reproduksi dan hasil tanaman melalui proses fotosintesis. Penyerapan cahaya oleh pigmen-pigmen akan mempengaruhi pembagian fotosintat ke bagian-bagian lain dari tanaman melalui proses fotomorfogenesis (Perdana, 2020).

Merita (2011) menyatakan laju asimilasi bersih paling tinggi nilainya pada saat tumbuhan masih kecil (pada stadium tanaman muda dengan daun bertangkai tiga (*trifoliolate leaves*)) dan sebagian besar daunnya terkena sinar matahari langsung. Dengan bertumbuhnya tanaman budidaya dan dengan meningkatnya indeks luas daun mengakibatkan semakin banyak daun terlindung yang menyebabkan penurunan laju asimilasi bersih sepanjang musim pertumbuhan.

D. Jumlah Bintil Akar (bintil per tanaman)

Hasil pengamatan terhadap jumlah bintil akar per tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.d) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman. Rata-rata hasil pengamatan jumlah binti akar tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Rata-rata jumlah bintil akar per tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (bintil per tanaman)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	20,44 e	21,00 de	20,56 de	21,78 de	20,94 b
100 (A1)	21,44 de	22,11 cde	21,44 de	20,00 e	21,25 b
200 (A2)	21,78 de	25,11 a-e	26,33 a-d	28,11 ab	25,33 a
300 (A3)	23,33 b-e	27,56 abc	29,00 ab	29,44 a	27,33 a
Rata-rata	21,75 b	23,94 a	24,33 a	24,83 a	
KK = 8,05 %		BNJ A&M = 2,11		BNJ AM = 5,8	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 5 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar tanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6

mg/polybag (A3M3) yaitu 29,44 bintil, namun tidak berbeda nyata dengan dengan kombinasi perlakuan A3M2, A2M3, A3M1, A2M2 dan A2M1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga bahwa pemberian air rebusan ayam potong dan molibdenum pada dosis yang tepat mampu memenuhi unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman. Unsur N yang terkandung dalam air rebusan ayam potong berperan dalam proses pembentukan keberhasilan pembentukan bintil akar, peranan pupuk organik organik mampu memperbaiki kondisi tanah, yakni mampu menggemburkan tanah, mampu menyediakan unsur hara pada tanah.

Hal ini sesuai dengan pendapat Novriani (2011) jumlah nitrogen sangat mempengaruhi gagal tidaknya pembentukan bintil akar. tanaman legum akan gagal membentuk bintil akar apabila tanah mengandung nitrogen ≥ 100 kg N. Kekurangan Nitrogen pada inang selama fase antara saat infeksi dan awal fiksasi N_2 akan mengganggu pembentukan luas daun yang dapat mencukupi penyediaan fotosintat bagi pertumbuhan dan aktivitas nodul. Unsur P yang terkandung dalam air rebusan ayam potong berperan penting dalam sintesis ATP (Adenosina trifosfat) dan NADPH (Nikotinamid adenin dinukleotida fosfat) untuk menyuplai energi dalam pembentukan bintil akar pada tanaman kedelai.

Dalam budidaya tanaman kedelai, dibutuhkan N dan P yang cukup sehingga diharapkan bintil akar yang banyak pula pada akar tanaman kedelai. Seperti diketahui bahwa tanaman leguminosa mempunyai bintil akar yang merupakan petunjuk adanya simbiosis antara akar tanaman dengan bakteri bintil akar yang menambat nitrogen bebas dari atmosfer (rongga udara tanah). Bakteri tersebut yaitu *Rhizobium* sp. (Priyono, 2012). Menurut Taufiq (2014) menyatakan bahwa kekurangan Phospor (P) dapat menghambat pembentukan bintil akar,

perkembangan akar, polong dan biji. Menurut (Singh *dkk.*, 2008 *dalam* Setyawan *dkk.*, 2015) semakin tinggi jumlah bahan organik pada media tanam maka populasi mikroorganisme juga semakin tinggi.

Pemberian unsur Molibdenum (Mo) pada tanaman kedelai berpengaruh nyata terhadap jumlah bintil akar pada tanaman kedelai. Hal ini disebabkan fungsi molibdenum dalam tumbuhan yang paling dikenal baik adalah menjadi bagian dari enzim nitrat reduktase yang mereduksi ion nitrat menjadi ion nitrit. Mo berperan sebagai katalitis dan hanya ada dalam satu atau beberapa senyawa (enzim) saja. Oleh karena itu pemberian unsur Mo (Molibdenum) pada tanaman kedelai mampu mengaktifkan kinerja dari bakteri *Rhizobium* sp dikarenakan Molibdenum mengandung enzim nitrat reduktase sehingga kinerja dari *Rhizobium* sp menjadi optimal dalam menginfeksi atau bersimbiosis dengan akar tanaman.

Menurut Sirenden, *dkk* (2016) menyatakan meningkatnya ketersediaan Mo dalam tanah maka fiksasi nitrogen oleh *Rhizobium* akan bertambah. Unsur Mo banyak berperan pada pembentukan dan ukuran bintil akar kedelai, bintil akar yang banyak dengan ukuran optimal akan memaksimalkan proses fiksasi N bebas dari udara sehingga jumlah hara N yang dihasilkan melalui fiksasi lebih besar. Maharani, *dkk* (2020) menyatakan penambahan Mo mendorong ukuran bintil akar semakin besar dan semakin aktif secara fisiologis. Hal ini menyebabkan penambatan N pada bintil akar semakin tinggi.

E. Persentase Bintil Akar Yang Efektif Per Tanaman (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase bintil akar efektif per tanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.e) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap persentase bintil efektif tanaman.

Rata-rata hasil pengamatan persentase bintil akar tanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rata-rata persentase bintil akar yang efektif per tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (%)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	61,56 ef	58,49 ef	64,04 def	62,20 ef	61,57 c
100 (A1)	56,11 f	58,81 ef	78,71 bcd	90,92 ab	71,14 b
200 (A2)	72,60 cde	91,51 ab	94,03 ab	97,22 a	88,84 a
300 (A3)	88,49 abc	93,16 ab	97,95 a	98,63 a	94,56 a
Rata-rata	69,69 b	75,49 b	83,68 a	87,24 a	
	KK = 6,68%	BNJ A&M = 5,85	BNJ AM = 16,1		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 6 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap persentase bintil akar efektif pertanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 94,56 %, namun tidak berbeda nyata dengan dengan kombinasi perlakuan A3M2, A2M3, A3M1, A2M2, A2M1, A1M3 dan A3M0 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Hal ini diduga karena pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo dengan dosis yang tepat mampu memberikan ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman untuk tumbuh dan berkembang terutama pada bagian akar sehingga efektifitas kinerja dari bakteri *Rhizobium* dalam menginfeksi akar dapat optimal.

Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan bakteri bintil akar (*Rhizobium* sp) adalah ketersediaan nutrisi pada tanah, seperti unsur nitrogen yang berfungsi sebagai penambatan bakteri *Rhizobium* sp, sedangkan unsur fosfor

berfungsi untuk mensuplai energi dan merangsang penambatan N_2 dan Mo berfungsi untuk mengaktifkan kerja enzim nitrogenase.

Persentase bintil akar efektif ada hubungannya dengan aktivitas penambatan N pada tanaman kedelai dan hal ini ada kaitannya dengan kandungan leghemoglobin yang ditunjukkan dengan warna kemerah-merahan pada bintil akar yang efektif. Jumlah leghemoglobin didalam bintil memiliki hubungan langsung dengan jumlah nitrogen yang difiksasi oleh bintil akar. Leghemoglobin mengatur pemasokan oksigen ke bakteroid. Nitrat yang ada didalam tanah bila diabsorpsi ke dalam bintil akar maka akan direduksi menjadi nitrit yang selanjutnya membentuk senyawa NO didalam leghemoglobin sehingga mencegah pengikatan leghemoglobin dengan oksigen dan menghambat proses penambatan N_2 yang kemudian menurunkan persentase bintil akar efektif (Kumalasari *dkk*, 2013).

Menurut Meitasari, *dkk* (2017) menyatakan tanaman kedelai yang sudah kecukupan kandungan unsur nitrogen, menyebabkan simbiosis antara kedelai dengan *Rhizobium sp* menjadi terganggu sehingga bakteri tersebut menjadi tidak aktif dan dapat berkembang dengan baik namun tanaman tidak berhasil membentuk bintil walaupun *Rhizobium sp* telah berhasil menginfeksi akar pada tanaman.

Untuk menghasilkan fiksasi N_2 yang maksimal, bintil akar memerlukan beberapa faktor dalam tanah yang mendukung pertumbuhan tanaman kedelai. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberadaan bakteri *Rhizobium* diantaranya ketersediaan unsur hara tertentu (Ca, Mg, P, dan Mo), pH 4 - 6, suhu optimal 18 - 26°C, dan kelembaban tanah 25 - 75% dari kapasitas lapang optimal.

Unsur hara P yang terkandung dalam air rebusan ayam potong diperlukan untuk merangsang penambatan N_2 melalui peningkatan jumlah bintil pada perakarannya sehingga dapat meningkatkan pertumbuhan tanaman kedelai.

Menurut Hendrita *dkk* (2013) menyatakan penambahan pupuk fosfor secara nyata dapat menghasilkan jumlah bintil akar aktif per tanaman yang lebih banyak pada semua perlakuan. Semakin tinggi takaran pupuk fosfor yang diberikan maka semakin banyak pula jumlah bintil akar yang dihasilkan pada semua perlakuan.

Penambahan molybdenum pada tanaman kedelai mampu membantu kinerja dari bakteri *Rhizobium* dalam memfiksasi N. Molibdenum merupakan unsur mikro yang sangat esensial untuk semua tanaman dan sangat dibutuhkan untuk pembentukan bintil akar dan mengaktifkan enzim kompleks nitrogenase dari bakteri *Rhizobia*. Tanah yang kekurangan Mo akan menurunkan populasi *Rhizobia* sehingga tanaman yang terinfeksi tidak ternodulasi efektif.

Maharani, *dkk* (2020) menyatakan penambahan Mo mendorong ukuran bintil akar semakin besar dan semakin aktif secara fisiologis. Hal ini menyebabkan penambahan N pada bintil akar semakin tinggi. Menurut Nelvia, *dkk* (2011), peningkatan ketersediaan Mo dalam tanah dapat memacu pertumbuhan, perkembangan, dan aktifitas bakteri *Rhizobium*. Dengan meningkatnya kemampuan bakteri *Rhizobium* menginfeksi bintil akar, yang mengakibatkan semakin tinggi persentase bintil akar efektif yang terbentuk pada tanaman kedelai.

F. Umur Berbunga (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur berbunga kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.f) menunjukkan perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo berpengaruh tidak nyata secara interaksi tetapi pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo memberikan pengaruh utama terhadap umur berbunga. Rata-rata hasil umur berbunga setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Rata-rata umur berbunga tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo (Hari)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	35,00	34,67	32,33	33,67	33,92 b
100 (A1)	34,67	33,33	32,67	33,67	33,58 b
200 (A2)	33,33	32,33	31,33	32,33	32,33 ab
300 (A3)	33,00	32,00	31,00	30,44	31,61 a
Rata-rata	34,00 d	33,08 c	31,83 b	32,53 a	
KK = 1,90%			BNJ A&M = 0,69		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 7 menunjukkan bahwa secara utama pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo memberikan pengaruh terhadap umur berbunga, dimana perlakuan terbaik terdapat pada air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3) yaitu 31,75 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan dengan pemberian unsur Mo 6 mg/polybag (M3) menghasilkan umur berbunga tercepat yaitu 32,53 hari dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Dengan penambahan pupuk organik mengandung unsur hara fosfor kedalam tanah akan mempercepat umur berbunga pada tanaman kedelai. Air rebusan ayam potong mengandung unsur hara fosfor (P) serta unsur hara esensial lainnya yang sangat dibutuhkan tanaman karena semakin tercukupi unsur hara yang dibutuhkan tanaman kedelai pada awal pertumbuhan maka pertumbuhannya akan semakin baik selama masa pertumbuhan vegetatif sampai memasuki masa generatif yaitu ketika memasuki masa berbunga pada tanaman kedelai.

Lamanya tanaman berbunga pada perlakuan A0M0 disebabkan karena kurangnya unsur hara yang tersedia didalam tanah sehingga pertumbuhan terhambat yang menyebabkan munculnya bunga menjadi lebih lambat. Pemberian pupuk sesuai dosis yang tepat akan memenuhi kebutuhan tanaman dalam

pertumbuhannya. Sehingga jika dalam pertumbuhannya tanaman kedelai kekurangan unsur hara dalam pertumbuhannya menyebabkan terhambatnya perkembangan tanaman. Kebutuhan unsur hara merupakan salah satu faktor penting bagi tanaman kedelai untuk menunjang percepatan pembungaan.

Menurut Susilowati (2015) dengan unsur hara makro dan mikro yang cukup dapat mendukung proses fotosintesis, maka fotosintesis menghasilkan fotosintat. Beberapa fotosintat ditranslokasi ke bagian generatif tanaman. Hal ini mengakibatkan banyaknya terbentuk tandan bunga, jumlah bunga dan bobot buah

Fospor berguna untuk pembentukan akar, sebagai bahan dasar protein, mempercepat proses pembungaan/penuaan buah, memperkuat batang tanaman, serta meningkatkan hasil biji-bijian dan umbi-umbian (Pranata 2010).

Menurut Jumin (2010), tanaman dapat menghasilkan secara maksimal bila pertumbuhan tanaman dalam keadaan subur, kesuburan tanah dipengaruhi oleh sifat fisik, kimia, dan biologis tanah. Disamping itu dalam pupuk organik mempunyai unsur hara makro dan mikro. Dengan demikian tanah akan menjadi lebih subur sehingga penyerapan oleh tanaman menjadi lebih baik dan mempengaruhi proses fotosintesis pada tanaman tersebut. Fotosintesis menghasilkan fotosintat yang digunakan untuk pembentukan bunga, sehingga pertumbuhan jumlah buah menjadi lebih banyak.

Molibdenum merupakan bagian dari enzim nitrogenase, yang esensial dalam proses penambatan nitrogen, untuk dapat berfungsi dengan baik, enzim nitrogenase membutuhkan unsur hara Mo. Oleh sebab itu molybdenum sangat berperan penting dalam penyediaan unsur N yang diperoleh dari Rhizobium.

Mo (Molibdenum) adalah kemampuan dasar dari Rhizobium untuk menfiksasi N yang dirubah menjadi ion-ion amonia yang menunjang pertumbuhan

tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan pendapat Sirenden, *dkk* (2016) menyatakan tanaman kedelai memerlukan nitrogen (N) selama masa pembungaannya dan pengisian polong untuk memperbaiki kualitas dan pembentukannya biji.

Menurut Telaumbanua, *dkk* (2018) menyatakan keberadaan unsur hara mikro molibdenum akan meningkatkan metabolisme N, sehingga akan mempercepat pembentukan bunga pada tanaman.

Selain dipengaruhi oleh faktor unsur hara, proses pembungaan dipengaruhi oleh genetik dan faktor lingkungan dari tanaman tersebut. Sesuai dengan pendapat Walid dan Susylowati (2016) menyatakan umur untuk tanaman berbunga ditentukan oleh faktor genetiknya, sehingga proses munculnya bunga sesuai dengan pertumbuhan tanaman, selain dari faktor lingkungan (suhu, intensitas cahaya, dan kelembaban).

Peralihan dari fase vegetatif ke fase generatif dipengaruhi oleh faktor genetik atau faktor dari dalam tanaman yaitu sifat turun temurun dari tanaman itu sendiri. Pembungaan sangat dipengaruhi oleh lama penyinaran dan suhu. Suhu optimum yang dibutuhkan oleh tanaman kedelai yaitu 30⁰C, tanaman kedelai termasuk tanaman hari pendek, yang berarti tanaman tidak akan berbunga, bila lama penyinaran melebihi batas kritis, yaitu sekitar 15 jam.

G. Umur Panen (hari)

Hasil pengamatan terhadap umur panen kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.g) menunjukkan perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo berpengaruh tidak nyata secara interaksi tetapi pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh utama terhadap umur panen. Rata-rata hasil umur panen setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Rata-rata umur panen tanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (hari)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	89,78	88,67	89,78	89,56	89,44 c
100 (A1)	89,22	88,22	88,00	88,44	88,47 bc
200 (A2)	88,22	86,44	85,89	86,56	86,78 ab
300 (A3)	88,00	86,33	85,33	84,00	85,92 a
Rata-rata	88,81	87,42	87,25	87,14	
KK = 2,18%		BNJ A = 2,15			

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 8 menunjukkan bahwa secara utama pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh terhadap umur panen, dimana perlakuan terbaik terdapat pada air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3) yaitu 84,00 hari, tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini karena pemberian air rebusan ayam potong mengandung sumber bahan pembenah tanah, subtrak bagi mikroorganismenya sehingga dapat meningkatkan populasi mikroorganismenya dalam penguraian bahan organik, dan ketersediaan unsur hara yang dibutuhkan untuk pematangan biji tersedia bagi tanaman sehingga memberikan pengaruh terhadap umur panen yang lebih cepat pada tanaman kedelai.

Air rebusan ayam potong merupakan sumber bahan pembenah tanah, dapat mengatasi degradasi kesuburan tanah, subtrak bagi mikroorganismenya dan peningkatan ketersediaan hara pada tanah. Menurut Sinaga, *dkk* (2017) unsur hara yang dibutuhkan tanaman pada fase generatif ialah unsur fosfor (P), yang berperan dalam pembentukan bunga dan buah. Jika kebutuhan unsur P terpenuhi secara maksimal, maka proses pembungaan dan pembuahan akan semakin cepat.

Menurut Marlina *dkk* (2015), menambahkan bahwa unsur fosfor (P) merupakan bagian yang esensial dari berbagai gula fosfat yang berperan dalam reaksi fotosintesis, respirasi dan berbagai metabolisme lainnya. Lubis *dkk* (2015) unsur P membantu pembentukan bunga dan buah, mendorong pertumbuhan akar muda. Kekurangan unsur P dapat menurunkan pertumbuhan polong pada tanaman

Refliaty dan Hendriansyah (2011) menyatakan bahwa sifat fisik, kimia dan biologi tanah yang cukup baik dan didukung oleh faktor lingkungan yang sesuai maka akan memudahkan perakaran tanaman dalam menyerap hara sehingga pertumbuhan dan hasil tanaman menjadi lebih baik.

Pupuk organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatnya ketersediaan hara dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Karena pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang akan memperbaiki pertumbuhan tanaman

H. Persentase Polong Terisi Penuh Per Tanaman (%)

Hasil pengamatan terhadap persentase polong terisi penuh pertanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.h) menunjukkan perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur Mo berpengaruh tidak nyata secara interaksi tetapi pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh utama terhadap persentase polong bernas pertanaman. Rata-rata hasil persentase polong terisi penuh pertanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Rata-rata persentase polong terisi penuh pertanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (%)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	81,50	80,16	84,31	82,92	82,22 a
100 (A1)	83,05	82,54	82,41	81,04	82,26 a
200 (A2)	83,55	85,45	87,24	85,44	85,42 a
300 (A3)	86,52	85,87	85,77	91,09	87,31 a
Rata-rata	83,65	83,50	84,93	85,12	
KK = 7,91 %			BNJ A = 7,38		

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 9 menunjukkan bahwa secara utama pemberian air rebusan ayam potong memberikan pengaruh terhadap persentase polong terisi penuh pertanaman, dimana perlakuan terbaik terdapat pada air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3) yaitu 87,31 %. Tidak berbeda nyata dengan perlakuan A2, A1, dan A0.

Hal ini disebabkan pemberian air rebusan ayam potong mampu memenuhi kebutuhan unsur hara unsur N (Nitrogen), P (Phospor) dan K (Kalium) yang dibutuhkan oleh tanaman dalam pengisian biji atau polong. Secara fisik pupuk organik dapat memperbaiki pori-pori tanah dan agregat-agregat tanah sehingga drainase dan aerasi tanah menjadi lebih baik dan kemampuan akar dalam menyerap unsur hara meningkat.

Pupuk organik secara kimia berperan sebagai sumber N, P dan K serta unsur hara mikro lainnya dan secara biologi mampu menghidupkan jasad renik sehingga menunjang pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Jadi, dengan pemberian air rebusan ayam potong sebagai pupuk organik dapat meningkatkan persentase polong bernas pada tanaman kedelai. Menurut Hanum (2010) Nitrogen dan fosfor berperan dalam proses pengisian polong kedelai sehingga berpengaruh terhadap jumlah polong terisi dan polong hampa tanaman kedelai.

Tanaman sangat membutuhkan unsur hara untuk tumbuh dan berkembang selain itu juga pada fase generatif tanaman sangat membutuhkan unsur hara

terutama unsur hara P (Phospor) yang berfungsi untuk pembentukan polong. Dalam fase pembentukan biji diperlukan unsur hara yang banyak terutama unsur P. Kualitas biji dapat dipengaruhi unsur hara terutama unsur P yang berfungsi untuk mempercepat pertumbuhan bunga, membantu pembentukan biji dan memacu pertumbuhan akar dan pembentukan perakaran yang baik sehingga penyerapan terhadap unsur hara dan air dapat optimal (Tamura *dkk*, 2017). Menurut Damanik, *dkk* (2011) menyatakan unsur hara fosfor adalah unsur hara makro, dibutuhkan tanaman dalam jumlah yang banyak, karena terlibat langsung hampir pada seluruh proses kehidupan tanaman.

Unsur kalium yang terkandung dalam air rebusan ayam potong memberikan peranan penting dalam produksi dan hasil pada tanaman. Unsur hara kalium sangat penting dalam pembentukan polong dan pengisian biji. Fungsi kalium pada tanaman adalah untuk mengatur kompartementasi dan konsentrasi selular, aktivator enzim, membantu dalam sintesis protein, membantu dalam proses fotosintesis, berperan dalam sintesis pati dan berperan dalam kegiatan osmoregulasi sel (Prabowo *dkk*, 2019).

Menurut Samuli, *dkk* (2012) pemberian pupuk organik mampu meningkatkan jumlah polong pada tanaman kedelai hal ini disebabkan pupuk organik selain memperbaiki kondisi tanah juga mampu menyuplai unsur hara yang dibutuhkan tanaman, mempercepat pematangan tanaman sehingga memberikan jumlah polong yang lebih baik.

Sutedjo (2010), menyatakan unsur hara yang diberikan ke tanaman dalam keadaan cukup dan sesuai akan mendukung lajunya fotosintesis tanaman dan fotosintat yang dihasilkan ditranslokasikan ke organ tanaman lainnya sehingga dapat mendukung pembentukan sel-sel pada organ tanaman lainnya dan pada akhirnya mendukung pertumbuhan dan hasil tanaman.

Selain dipengaruhi oleh ketersediaan unsur hara, persentase polong bernas dipengaruhi oleh faktor lingkungan sekitar. Hal ini sesuai pendapat Rasyad dan Idwar (2010) yang mengatakan bahwa jumlah polong bernas lebih dominan dipengaruhi oleh lingkungan penanaman dibanding faktor genetik tanaman, dimana lingkungan penanaman tersebut dicirikan seperti perbedaan karakteristik lahan dan data iklim terutama jumlah curah hujan dan suhu maksimum.

I. Berat Biji Kering Per Tanaman (g)

Hasil pengamatan terhadap berat biji kering pertanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.g) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman. Rata-rata hasil pengamatan berat biji kering pertanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Rata-rata berat biji kering pertanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g)

Air Rebusan Ayam (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	23,95 f	24,23 ef	24,19 f	25,73 def	24,52 c
100 (A1)	26,78 def	27,49 c-f	28,64 cd	28,05 cde	27,74 b
200 (A2)	27,28 c-f	27,48 c-f	30,75 abc	30,91 abc	29,10 b
300 (A3)	28,20 cd	29,30 bcd	32,65 ab	33,15 a	30,83 a
Rata-rata	26,61 b	27,12 b	28,99 a	29,46 a	
	KK = 4,52%		BNJ A&M = 1,41		BNJ AM = 3,86

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 10 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap berat biji kering pertanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3) yaitu 33,15 gram, namun berbeda nyata dengan A3M2, A2M3 dan A2M2, dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Hal ini diduga karena pemberian air rebusan ayam potong dan unsur Mo (Molibdenum) mampu memberikan ketersediaan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan tanaman dalam proses pertumbuhan dan produksi pada tanaman kedelai. Unsur N yang terkandung dalam air rebusan ayam potong mampu meningkatkan translokasi asimilat ke biji dalam proses pengisian biji kedelai. Menurut Pandiangan dan Rasyad (2017) menyatakan bahwa translokasi asimilat, terutama yang mengandung nitrogen seperti asam amino berlangsung sangat cepat pada saat pengisian biji. Menurut Yagoub, *dkk* (2012) nitrogen dapat meningkatkan hasil produksi pada tanaman kedelai (Legum) berupa hijauan, biji dan brangkasan kering.

Unsur hara pada air rebusan ayam potong yang dapat meningkatkan mutu produksi tanaman adalah unsur P dan K. Hanafiah (2012) menyatakan unsur P berperan vital dalam pembentukan biji. Menurut Walid dan Susyowati (2016) unsur hara yang terkandung didalam pupuk organik yang bermanfaat bagi biji dan polong yaitu Fosfor (P) yang dapat mempercepat pembungaan, pemasakan buah dan biji, unsur Kalium (K) yang membantu polong agar tidak mudah rontok.

Sari (2013) mengatakan bahwa pemberian pupuk organik cair yang mengandung nitrogen, fosfor dan kalium mampu memperbaiki pertumbuhan vegetatif tanaman melalui peningkatan total luas daun dan jumlah klorofil yang dalam hal ini berhubungan langsung dengan proses fotosintesis dan peningkatan hasil produksi melalui akumulasi fotosintat pada biji.

Unsur Ca dan Mg yang terkandung dalam air rebusan ayam potong menyebabkan pertumbuhan generatif pada tanaman menjadi lebih baik, sehingga pengisian polong lebih sempurna. Kalsium (Ca) berfungsi untuk merangsang pembentukan bulu-bulu akar, mengeraskan batang tanaman dan merangsang

pembentukan biji. Menurut Handoyo, *dkk* (2014) magnesium (Mg) merupakan unsur yang sangat diperlukan dalam sintesis klorofil yang akan menentukan berlangsungnya proses fotosintesis. Proses fotosintesis yang optimal sangat diperlukan dalam proses pertumbuhan tanaman terutama pada fase pembentukan dan pengisian polong sehingga menentukan hasil dari tanaman.

Pemberian molybdenum dengan dosis yang tepat pada tanaman dapat memenuhi kebutuhan akan unsur hara mikro. Unsur hara molibdenum (Mo) berfungsi sebagai pengikat nitrogen bebas di udara dan menjadi komponen pembentuk enzim pada bakteri bintil akar tanaman leguminosae. Peningkatan unsur nitrogen dalam tanaman yang terikat oleh Molibdenum akan semakin meningkatkan proses fotosintesis pada tanaman. Keberadaan unsur hara mikro molybdenum akan meningkatkan metabolisme (Telaumbanua, *dkk*, 2018).

Flemming (1990) dalam Sirenden, *dkk* (2016) bahwa pemberian molybdenum akan menghasilkan luas daun lebih besar dan jumlah klorofil yang lebih banyak, dengan demikian hasil dari fotosintesa lebih banyak yang akan ditraslokasikan untuk menambah ukuran biji, jumlah biji, memperbaiki kualitas biji serta menambah kadar protein dalam biji.

Menurut Muharam (2017) menyatakan periode pembentukan biji merupakan salah satu fase kritis tanaman. Pada fase ini tanaman membutuhkan hara dalam jumlah besar untuk merangsang sepenuhnya pertumbuhan dan perkembangan biji. Kekurangan hara menyebabkan proses inisiasi biji tidak berjalan sempurna, sehingga hasil pun tidak optimal.

Rasyad (2014) mengemukakan bahwa beberapa faktor lingkungan seperti temperatur, intensitas cahaya, kadar air dan pemberian pupuk sangat mempengaruhi perkembangan biji. Intensitas cahaya yang tinggi juga

mempercepat laju pertumbuhan bahan kering biji beberapa tanaman tetapi tidak mempengaruhi waktu pengisian bahan kering efektif, sebaliknya cahaya yang rendah menyebabkan laju asimilat lebih lambat sehingga mempengaruhi terhadap hasil biji.

Tersedianya unsur hara yang didukung faktor lingkungan lainnya, menyebabkan proses fotosintesis akan berlangsung dengan baik, dan karbohidrat yang dihasilkan meningkat serta ditranslokasikan ke polong, pembentukan dan kualitas biji kedelai (Sirenden, *dkk*, 2016).

J. Berat 100 Biji (g)

Hasil pengamatan terhadap berat 100 biji pertanaman kedelai setelah dilakukan analisis ragam (Lampiran 4.g) menunjukkan bahwa pengaruh interaksi maupun pengaruh utama air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji pertanaman. Rata-rata hasil pengamatan berat 100 biji pertanaman setelah dilakukan uji lanjut Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5% dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Rata-rata berat 100 biji pertanaman kedelai pada pemberian air rebusan ayam potong dan Mo (g)

Air Rebusan Ayam Potong (ml/polybag)	Molibdenum (mg/polybag)				Rata-rata
	0 (M0)	2 (M1)	4 (M2)	6 (M3)	
0 (A0)	14,16 de	13,71 e	15,56 bcd	15,29 bcd	14,68 c
100 (A1)	14,38 cde	16,13 ab	15,19 b-e	15,57 bcd	15,32 b
200 (A2)	15,79 bc	15,05 b-e	16,32 ab	15,75 bc	15,73 b
300 (A3)	16,29 ab	16,22 ab	16,33 ab	17,37 a	16,55 a
Rata-rata	15,16 c	15,28 bc	15,85 ab	16,00 a	
KK = 3,15%		BNJ A&M = 0,58		BNJ AM = 1,59	

Angka-angka pada kolom dan baris yang diikuti huruf kecil yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata menurut uji Beda Nyata Jujur (BNJ) pada taraf 5%.

Data pada Tabel. 11 menunjukkan bahwa interaksi perlakuan air rebusan ayam potong dan unsur molibdenum (Mo) berpengaruh nyata terhadap berat 100 biji pertanaman kedelai, dimana perlakuan terbaik adalah terdapat pada perlakuan kombinasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6

mg/polybag (A3M3) yaitu 17,37 gram, namun berbeda nyata dengan A3M2, A2M2, A2M2, A3M0, A3M1, A1M1 dan berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Tingginya hasil berat 100 biji tanaman kedelai tidak terlepas dari aplikasi air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan molybdenum 6 mg/polybag (A3M3), dimana perlakuan tersebut saling melengkapi kebutuhan akan unsur hara makro dan mikro yang dibutuhkan oleh tanaman dalam proses pertumbuhan dan perkembangannya. Lubis, *dkk* (2015) menyatakan bahwa pupuk organik dapat berperan langsung sebagai sumber hara tanaman dan secara tidak langsung dapat menciptakan suatu kondisi lingkungan pertumbuhan tanaman yang lebih baik dengan meningkatnya ketersediaan hara dalam tanah untuk mendukung pertumbuhan tanaman. Karena pupuk organik dapat memperbaiki sifat fisik, biologi, dan kimia tanah yang pada gilirannya akan memperbaiki pertumbuhan tanaman.

Menurut Barus, *dkk* (2017) yang menyatakan pembentukan biji sangat dipengaruhi oleh unsur hara. 12 Unsur hara merupakan komponen utama dalam proses sintesa protein. Apabila sintesa protein berlangsung baik akan berkorelasi positif terhadap peningkatan ukuran biji baik dalam hal besar maupun berat bijinya.

Unsur N, P dan K yang terkandung didalam air rebusan ayam potong mampu memenuhi kebutuhan tanaman kedelai akan unsur tersebut dalam proses pengisian biji dan menambahkan bobot berat pada biji. Pembentukan biji berhubungan erat dengan ketersediaan nitrogen. Hal ini sesuai dalam pendapat Lianis, *dkk* (2017) unsur N dapat mempercepat proses pengisian biji dan meningkatkan kemampuan tanaman dalam menyerap unsur hara seperti P dan K.

Proses pengisian polong akan berjalan sempurna jika hara P berada dalam jumlah yang cukup dan tersedia, sehingga dapat mengoptimalkan pengisian biji dan berat biji sehingga dapat meningkatkan berat biji kedelai. Barus, *dkk* (2017)

unsur P berperan dalam merangsang pertumbuhan akar, bunga, cabang dan pemasakan buah serta berperan penting sebagai penyusun inti sel lemak dan protein tanaman.

Menurut Jumin (2010), Kalium dapat menambah bobot biji sereal. Sedangkan Susilawati, *dkk* (2018) unsur K berperan dalam proses translokasi bahan-pupuk organik dari *source* ke *sink* dalam proses pengisian biji sehingga biji lebih optimal.

Unsur N, P dan K yang terdapat dalam pupuk organik mampu diserap oleh tanaman dan digunakan untuk proses metabolisme di dalam tanaman tersebut. Suplai hara yang cukup membantu terjadinya proses fotosintesis dalam tanaman menghasilkan senyawa organik yang akan diubah dalam bentuk ATP saat berlangsungnya respirasi, selanjutnya ATP ini digunakan untuk membantu pertumbuhan tanaman. Selama pertumbuhan reproduktif akan terjadi pemacuan pembentukan bunga, polong serta biji kedelai (Rina, 2015).

Munawar (2011) menyatakan bahwa ketersediaan hara dalam jumlah cukup dan optimal berpengaruh terhadap tumbuh dan berkembangnya tanaman sehingga menghasilkan produksi sesuai dengan potensinya.

Menurut Flemming (1990) dalam Sirenden, *dkk* (2016) bahwa pemberian molibdenum akan menghasilkan luas daun lebih besar dan jumlah klorofil yang lebih banyak, dengan demikian hasil dari fotosintesa lebih banyak yang akan ditranslokasikan untuk menambah ukuran biji, jumlah biji, memperbaiki kualitas biji serta menambah kadar protein dalam biji

Molibdenum sangat vital untuk proses simbiosis fiksasi nitrogen oleh bakteri rhizobia didalam nodul akar tanaman legum dan memainkan peranan secara langsung dalam fotosintesis yang berhubungan dengan pembentukan

khlorofil. Apabila tanaman dalam melakukan proses pembentukan khlorofil terganggu, maka laju fotosintesis menurun sehingga hasil fotosintesis juga akan mengalami penurunan. Dengan berkurangnya hasil fotosintesis maka cadangan makanan untuk proses pengisian biji juga akan berkurang sehingga menyebabkan terbentuknya polong hampa (Rini, 2012). Peningkatan reaksi fotosintesis akan menghasilkan fotosintat yang semakin tinggi yang digunakan dalam pembentukan jaringan baru tanaman sehingga tanaman bertambah tinggi. Disamping itu digunakan untuk pembentukan polong dan biji (Telaumbanua *dkk*, 2018).

Molibdenum adalah kemampuan dasar dari Rhizobium untuk menfiksasi N yang dirubah menjadi ion-ion amonia yang menunjang pertumbuhan tanaman kedelai. Hal ini sejalan dengan pendapat Sirenden, *dkk* (2016) menyatakan tanaman kedelai memerlukan nitrogen (N) selama masa pembungaannya dan pengisian polong untuk memperbaiki pembentukan biji.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Pengaruh interaksi pemberian air rebusan ayam potong dan Molibdenum nyata terhadap parameter LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, berat biji bering per tanaman, dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3).
2. Pengaruh utama pemberian air rebusan ayam potong nyata terhadap parameter tinggi tanaman, LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, umur berbunga, umur panen, persentase polong terisi penuh, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3).
3. Pengaruh utama pemberian Molibdenum nyata terhadap parameter LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, umur berbunga, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian Molibdenum 6 mg/polybag (M3).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan untuk meningkatkan hasil tanaman kedelai perlu ditambahkan unsur mikro Molibdenum (Mo), selain menambahkan unsur makro dan pupuk organik pada tanaman kedelai.

RINGKASAN

Kedelai merupakan salah satu sumber protein nabati dan komoditas pertanian penting Indonesia. Kebutuhan kedelai dari tahun ke tahun terus meningkat. Menurut Badan Pusat Statistik, data produksi kedelai di Provinsi Riau pada tahun 2018 mencapai 6.488 ton. Sedangkan produktivitas kedelai di Provinsi Riau pada tahun 2018 mencapai 1,2 ton (Kementrian Pertanian, 2019).

Permasalahan usaha tani kedelai di Riau adalah 1) produktivitas masih tergolong rendah, 2) tingkat kesuburan tanah di Riau rendah, 3) penggunaan input budidaya belum optimal, 4) penguasaan teknologi budidaya kedelai di lahan marginal masih terbatas, dan 5) cekaman kekeringan pada musim kemarau di lahan marginal (Jahari dan Yunizar, 2013).

Pupuk organik dapat memperbaiki struktur tanah, meningkatkan kapasitas menahan air, pori aerasi, dan laju infiltrasi, serta memudahkan penetrasi akar, sehingga produktivitas lahan dan hasil tanaman dapat meningkat (Sumarni *dkk*, 2010). Salah satu pupuk organik yang dapat diaplikasikan untuk memperbaiki kondisi fisik tanah adalah limbah cair. Air rebusan ayam potong merupakan sumber bahan pembenah tanah dan substitusi pupuk potensial, mengatasi degradasi kesuburan tanah dan meningkatkan ketersediaan hara pada tanah (Matenggomena, 2012).

Usaha pertanian konvensional dengan pemberian pupuk buatan yang mengandung unsur hara makro, pengapuran dan pupuk kandang ternyata masih belum dapat mengatasi kekurangan hara mikro di dalam tanah sehingga produktivitas kedelai masih rendah, dengan demikian penambahan unsur hara mikro seperti molibdenum (Mo) mutlak diperlukan demi menunjang produktivitas kedelai. Penambahan Mo (Molibdenum) pada tanaman kedelai dapat

mengaktifkan enzim nitrogenase yang dibutuhkan bakteri Rhizobium untuk membentuk bintil akar dan mengikat nitrogen bebas.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh interaksi air rebusan ayam potong dan unsur Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan serta produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril); Untuk mengetahui pengaruh air rebusan ayam potong terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril); Untuk mengetahui pengaruh Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merril).

Penelitian telah dilaksanakan di kebun percobaan Fakultas Pertanian, Universitas Islam Riau jalan Kaharuddin Nasution KM 11, Kelurahan Air Dingin, Kecamatan Bukit Raya, Kota Pekanbaru, Provinsi Riau. Penelitian ini akan dilaksanakan selama 3 (tiga) bulan terhitung dari bulan Agustus sampai dengan Oktober 2020.

Penelitian dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial yang terdiri dari 2 faktor, faktor pertama yaitu air rebusan ayam potong (A) yang terdiri dari 4 taraf dan faktor kedua adalah Molibdenum (M) yang terdiri dari 4 taraf, setiap kombinasi perlakuan diulang sebanyak 3 kali sehingga total keseluruhan 48 satuan percobaan. Setiap satuan percobaan terdiri dari 9 tanaman dimana 6 tanaman dijadikan sampel, sehingga total keseluruhan tanaman berjumlah 432 tanaman.

Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pengaruh interaksi pemberian air rebusan ayam potong dan Molibdenum nyata terhadap parameter LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, berat biji bering per tanaman, dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag dan Molibdenum 6 mg/polybag (A3M3). Pengaruh utama pemberian air rebusan ayam

potong nyata terhadap parameter tinggi tanaman, LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, umur berbunga, umur panen, persentase polong terisi penuh, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian air rebusan ayam potong 300 ml/polybag (A3). Pengaruh utama pemberian Molibdenum nyata terhadap parameter LPR 21-28 dan 28-35 hari, LAB 21-28 dan 28-35 hari, jumlah bintil akar per tanaman, persentase bintil akar efektif per tanaman, umur berbunga, berat biji kering per tanaman dan berat 100 biji. Perlakuan terbaik adalah pemberian Molibdenum 6 mg/polybag (M3).

DAFTAR PUSTAKA

- Adie, M. M dan A, Krisnawati. 2013. Biologi Tanaman Kedelai. Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-umbian : Malang.
- Adisarwanto. 2014. Budidaya Kedelai Tropika. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Anggriani, R., G.B.N. Shamdas, dan L. Tangge. 2017. Pengaruh rhizobium asal tanah bekas tanaman kedelai (*Glycine max* L.) terhadap pertumbuhan kedelai berikutnya untuk pemanfaatannya sebagai media pembelajaran. Jurnal Eletkronik Prodi Biologi (E-JIP BIOL). Fakultas Keguruan dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Tadulako. Palu. 5(2) : 119 - 141
- Anonymous. 2013. Limbah. <http://id.wikipedia.org/wiki/Limbah>. Diakses pada tanggal 29 November 2019.
- Anoymous. 2017. Unsur Hara Mikro Tanaman (6) : Molybdenum/Molibdenum (Mo). <https://klinikhidroponik.com/unsur-hara-mikro-tanaman-6-molybdenum-molibdenum-mo/>. Diakses pada tanggal 13 Februari 2020.
- Anwar, K. 2014. Ameliorasi dan pemupukan untuk meningkatkan produktivitas kedelai di lahan gambut. Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi. Banjarbaru.
- Barus, W.A., H. Khair dan Hendri. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.) terhadap pemberian kompos bunga jantan kelapa sawit dan urin kelinci. Jurnal Agrium. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan. 21(1) : 55 - 61
- Damanik, M. M. B., B. E. Hasibuan., Fauzi., Sarifuddin dan H. Hanum, 2011. Kesuburan Tanah dan Pemupukan. USU Press : Medan
- Fauzi, A. F., dan M. D, Puspitasari. 2018. Budidaya tanaman kedelai (*Glycine max* L.) Varietas burangrang pada lahan kering. Jurnal Bioindustri. Fakultas Bioindustri. Universitas Triologi. Jakarta. 1(1) : 1 - 9
- Fitriyah, N.L., N. Azizah., dan E. Widaryanto. 2016. Analisis pertumbuhan dan hasil tanaman selada air (*Nasturtium officinale*) pada tingkat pemberian air yang berbeda dan dua macam bahan tanam. Jurnal Produksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 5(12) : 2008 - 2016
- Ginting, A.K. 2017. Pengaruh Pemberian Nitrogen dan Fosfor Terhadap Pertumbuhan Legum *Calopogonium mucunoides*, *Centrosema pubescens* Dan *Arachis pintoii*. Thesis. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi. Jambi
- Hanafiah, K. A. 2012. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Rajawali Pers. Jakarta.
- Handoyo, V.R., S. Soeparjono dan I. Sadiman. 2015. Pengaruh dosis dolomit dan macam pupuk organik terhadap hasil dan kualitas benih kedelai (*Glycine max* (L) Merr). Berkala Ilmiah Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Jember. Jember. 10(10) : 1 - 5
- Hanum, C. 2010. Pertumbuhan dan hasil kedelai yang diasosiasikan dengan rhizobium pada zona iklim kering e (klasifikasi oldeman). Jurnal Bionatura. Fakultas Pertanian. Univeristas Padjadjaran. Jawa Barat. 12(3) : 176 - 183

- Hasya, B. K., M. Firdaus B.Y., dan Wahyu W. 2013. Budidaya Tanaman Kedelai. Fakultas Pertanian, Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Hendrita, T., Achmad Faqih dan Siti Wahyuni. 2013. Pengaruh Jenis Inokulan dan Pupuk Fosfor terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaea* L) kultivar kelinci. Jurnal Agrijati. Fakultas Pertanian. Universitas Swadaya Gunung Jati. Cirebon. 24(1) : 1 - 15
- Iswara, P dan D, Sudrajat. 2010. Kedelai Setelah Satu Dekade. <https://indonesiacompanynews.wordpress.com/2010/03/29/kedelai-setelah-satu-dekade/>. Diakses pada tanggal 23 September 2019.
- Jahari, M dan Yunizar. 2013. Peningkatan produktivitas kedelai anjasmoro melalui pengelolaan air dan mulsa sesudah padi di lahan bergambut provinsi Riau. Prosiding Seminar Hasil Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau. Pekanbaru : 120 - 124
- Jumin, H. B. 2010. Dasar-Dasar Agronomi. Rajawali Pers : Jakarta
- Kementrian Pertanian. 2019. Data Lima Tahun Terakhir. <https://www.pertanian.go.id/home/?show=page&act=view&id=61>. Diakses pada tanggal 18 Oktober 2019.
- Krismawati, A dan R. Asnita. 2011. Pupuk Organik Dari Limbah Organik Sampah Rumah Tangga. Agroinovasi. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian.
- Kumalasari, I.D., E.D. Astuti., dan E. Prihastanti. 2013. Pembentukan bintil akar tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) dengan perlakuan jerami pada masa inkubasi yang berbeda. Jurnal Sains dan Matematika. Fakultas Sains dan Matematika. Universitas Diponegoro. Semarang. 21(4) : 103 - 107
- Larasati, W. A. 2019. Manfaat Kacang Kedelai Bagi Kesehatan Jantung.12 Diakses pada tanggal 22 September 2019.
- Lianis, J.H., E. Zuhry dan H. Yetti. 2017. Respon tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill) yang diberi tepung darah sapi. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. 4(1) : 1 - 10
- Lubis, E., Darmawati dan M.A. Hidayat. Pengaruh pemberian limbah cair tahu dan pupuk urea terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kedelai (*Glycine max* L. (Merill). Jurnal Ilmu Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan. 18(1) : 88 - 95
- Maisura., M.A. Chozin., I. Lubis., A. Junaedi., dan H. Ehara. 2015. Laju asimilasi bersih dan laju tumbuh relatif varietas padi toleran kekeringan pada sistem sawah. Jurnal Agrium. Fakultas Pertanian. Universitas Malikussaleh. Aceh Utara. 12(1) : 10 – 15
- Manik, B. 2019. Ketahui 5 Syarat Tumbuh Kedelai Sebelum Membudidaya kannya. https://paktanidigital.com/artikel/syarat-tumbuh-kedelai/#.XXtb9ma_PDc. Diakses pada tanggal 22 September 2019.
- Manshuri, A. G. 2011. Laju pertumbuhan vegetatif dan generatif genotipe kedelai berumur genjah. Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman pangan. Balai Penelitian Teknologi Pertanian. 30(3) : 204 – 209

- Marlina, N. Raden Iin Siti Aminah, Rosmiah, Lusdi Ramlan Setel. 2015. Aplikasi pupuk kandang kotoran ayam pada tanaman kacang tanah (*Arachis hypogaeae* L.). Jurnal Biosaintifika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan. Universitas Negeri Semarang. Semarang. 7(2) : 137 - 141
- Matenggomena, M. F. 2012. Pemanfaatan Sampah Rumah Tangga Untuk Budidaya Tanaman Organik. <http://www.altanfriend.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2019.
- Meitasari, A.D., dan K.P. Wicaksono. 2017. Inokulasi rhizobium dan perimbangan nitrogen pada tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merrill) Varietas Wilis. Plantropica Journal of Agriculture Science. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 2(1) : 55 - 63
- Merita, W.N. 2011. Analisis pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merr.) Di bawah cekaman naungan. Skripsi. Fakultas Institut Pertanian Bogor. Bogor
- Muharam. 2017. Efektivitas penggunaan pupuk kandang dan pupuk organik cair dalam meningkatkan pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.) Varietas anjasmoro di tanah salin. Jurnal Agrotek Indonesia. Fakultas Pertanian. Universitas Singaperbangsa Karawang. Karawang. 2 (1) : 44 – 53
- Munawar, A. 2011. Kesuburan Tanaman dan Nutrisi Tanaman. Institut Pertanian Bogor Press. Bogor
- Nelvia., H. Yetti., dan I. Lauser. 2011. Pengaruh pemberian Molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai. Jurnal Teknobiologi. 2(1) : 91 - 95.
- Niswita, R. H. 2016. Pengelolaan limbah cair domestik dengan proses elektrokoagulasi. Laporan Akhir. Politeknik Negeri Sriwijaya : Palembang.
- Novriani. 2011. Peranan Rhizobium dalam Meningkatkan Ketersediaan Nitrogen bagi Tanaman Kedelai. Jurnal Agronobis. Fakultas Pertanian. Universitas Baturaja. Sumatera Selatan. 3(2) : 35 - 42
- Pambudi S. 2013. Budidaya dan Khasiat Kedelai Edamame Camilan Sehat dan multi Manfaat. Pustaka Baru Press : Yogyakarta
- Pandiangan, D.N., dan A. Rasyad. 2017. Komponen hasil dan mutu biji beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L) Merril) yang ditanam pada empat waktu aplikasi pupuk nitrogen. Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. 4(2) : 1 -14
- Perdana, A.D. 2020. Pengaruh kapur dan rhizobium terhadap pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* L. Merill). Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Perkasa, A.Y., T. Siswanto., F. Shintarika., dan T.G. Aji. 2017. Studi identifikasi stomata pada kelompok tanaman C3, C4 dan CAM identification study of stomata on plant groups C3, C4 and CAM. Jurnal Pertanian Presisi. Fakultas Pertanian. Universitas Gunadarma. Depok. 1(1) : 59-72.
- Permanasari, I., dan E. Sulistyanyingsih. 2013. Kajian fisiologi perbedaan kadar lengas tanah dan konsentrasi giberelin pada kedelai (*Glycine max* L.). Jurnal

Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru. 4(1) : 31 - 39

- Permanasari, I., M. Irfan., dan A. Abizar. 2014. Pertumbuhan dan hasil kedelai (*Glycine max* L.) Merill) dengan pemberian Rhizobium dan pupuk urea pada media gambut. Jurnal Agroteknologi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim. Pekanbaru. 5(1) : 29 - 34.
- Prabowo, A., A. Amarullah dan A. Murtalaksono. 2019. Pengaruh dosis pupuk k terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max*). Jurnal Ilmu Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Burneo Tarakan. Kalimantan Utara. 2(1) : 12 - 18
- Purwadi, E. 2011. Batas Kritis Suatu Unsur Hara (N) dan Pengukuran Kandungan Klorofil pada Tanaman. <http://www.masbied.com/2011/05/19/bataskritis-suatu-unsur-hara-dan-pengukuran-kandungan-klorofil/>. Diakses pada 14 Januari 2021.
- Puspitasari, A dan Elfarisna. 2017. Respon pertumbuhan dan produksi kedelai varietas grobogan dengan penambahan pupuk organik cair dan pengurangan dosis pupuk anorganik. Prosiding. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jakarta. Jakarta
- Rasyad, A. dan Idwar. 2010. Interaksi genetik x lingkungan dan stabilitas komponen hasil berbagai genotipe kedelai di provinsi riau. Jurnal Agron. Indonesia. 38(1) : 25-29.
- Rasyad, A., Y. Mahmud dan Y. Elfina. 2014. Perkembangan biji dan mutu benih beberapa genotif kedelai yang diberi pupuk P. Jurnal Agroteknologi Trop. 3 (1) : 6-11
- Refliaty., G. Tampubolon, dan Hendriansyah. 2011. Pengaruh pemberian kompos sisa biogas kotoran sapi terhadap perbaikan beberapa sifat fisik ultisol dan hasil kedelai (*Glycine max* (L.) Merrill). Jurnal Hidrolitan. Fakultas Pertanian. Universitas Jambi. Jambi. 2(3) : 103 -114
- Ridwan dan Zulrasdi. 2010. PTT Kedelai Meningkatkan Pendapatan Di Lahan Tadah Hujan. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat : Padang
- Rika, D. 2015. Manfaat Unsur N, P, dan K Bagi Tanaman. http://kaltim.litbang.pertanian.go.id/ind/index.php?option=com_content&view=article&id=707&Itemid=59. Diakses pada 19 April 2021.
- Rini, C. 2012. Pengaruh pupuk urea, pupuk mikro dan pupuk organik terhadap serapan N dan hasil kedelai (*Glycine max* LINN) pada tanah inseptisol. Skripsi. Fakultas Pertanian Universitas Sebelas Maret. Surakarta
- Rohmah, E. A dan T. B, Saputro. 2016. Analisis pertumbuhan tanaman kedelai (*Glycine max* L.) Varietas Grobogan pada kondisi cekaman genangan. Jurnal Sains dan Seni ITS. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya. 5(2) : 29 - 33.
- Rukmana, R dan H, Yudirachman,. 2014. Budidaya dan Pengelolaan Hasil Kacang Kedelai Unggul. Nuansa Aulia : Bandung.

- Samuli, L.O., dan La. K. Laode, S. 2012. Produksi kedelai (*Glycine max* L. Merrill) pada berbagai dosis bokashi kotoran sapi. Penelitian Agronomi. Fakultas Pertanian. Universitas Halu Oleo. Kendari. 1(2) : 145 - 147
- Saraswati, S. A. 2017. Perbedaan kerapatan stomata daun tumbuhan kedelai (*Glycine max* (L.) Merril.) pada tempat terang dan tempat teduh. Skripsi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan. Lampung.
- Sari, D. K., Y. Hasanah., dan T. Simanungkalit. 2014. Respons pertumbuhan dan produksi beberapa varietas kedelai (*Glycine max* (L.) Merril) dengan pemberian pupuk organik cair. Jurnal Online Agroekoteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. 2(2) : 653 – 661.
- Septiatin, A. 2012. Meningkatkan Produksi Kedelai di Lahan Kering, Sawah, dan Pasang Surut. CV. Yrama Widya : Bandung.
- Setiawan, I. 2016. Uji pemberian limbah rebusan ayam potong dan pupuk npk organik terhadap pertumbuhan dan produksi temulawak (*Curcuma xunthorhiza roxb*). Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru
- Setyawan, F., M. Santoso dan Sudiarmo. 2015. Pengaruh aplikasi inokulum rhizobium dan pupuk organik terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang tanah (*Arachis hypogea* L.). Jurnal Produksi Tanaman. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 3(8) : 697 - 705
- Sidauruk, E., J.H, Hafiz, F., dan Desita, S. 2017. Keefektifan ekstrak tepung daun mimba (*Azadirachta indica* a. Juss) dengan penambahan beberapa jenis surfaktan terhadap ulat grayak (*Spodoptera litura* fab.) Pada tanaman kedelai (*Glycine max* L. Merrill). Jurnal Dinamika Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 33(3) : 223 - 230.
- Sinaga, P., Maizar dan Fathurrahman. 2017. Aplikasi berbagai jenis pupuk organik cair terhadap pertumbuhan dan produksi empat varietas tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). Dinamika Pertanian. Fakultas Pertanian. Universitas Islam Riau. Pekanbaru. 33(3) : 297 - 302
- Sirenden, R. T., M, Anwar., dan Zafrullah, D. 2016. Pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* merr) yang diberi pupuk Nitrogen dan Molibdenum pada tanah podsolik merah kuning. Jurnal Agrium. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara. Medan. 13(2): 69 - 74.
- Sudarmi. 2013. Pentingnya unsur hara mikro bagi pertumbuhan tanaman. Jurnal Widyatama. Fakultas Pertanian. Universitas Veteran Bangun Nusantara. Sukoharjo. 2(22) : 178 - 183
- Sudarsono, W.A., M. Melati., dan S. A. Aziz. 2013. Pertumbuhan, serapan hara dan hasil kedelai organik melalui aplikasi pupuk kandang sapi. Jurnal Agronomi Indonesia. Fakultas Pertanian. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 41(3) : 202 - 208
- Suharto. 2010. Limbah Kimia Dalam Pencemaran Air dan Udara. Andi : Yogyakarta

- Sulistiya. 2019. Penggunaan pupuk organik cair dari limbah dapur dalam budidaya kedelai secara hidroponik. *Jurnal Pertanian Agros*. Fakultas Pertanian. Universitas Janabadra. Yogyakarta. 21(2) : 283 - 293
- Sumarni., N., R. Rosliani dan A.S. Duriat. 2010. Pengelolaan fisik, kimia, dan biologi tanah untuk meningkatkan kesuburan lahan dan hasil cabai merah. *Jurnal Hortikultura (J. Hort)*. Balai Penelitian Tanaman Sayuran. Bandung. 20(2) : 130 - 137.
- Sumarno dan Manshuri A. G. 2013. *Persyaratan Tumbuh dan Wilayah Produksi Kedelai di Indonesia*. Balai Penelitian Tanaman Aneka Kacang dan Umbi : Malang.
- Susanty, S. 2013. Pemanfaatan Limbah Industri Ternak Ayam, Kotoran, Bulu, Air Rebusan Ayam dan Air Cucian Daging Ayam Sebagai Bahan Pembenah Tanah. <http://www.susisusanty23.blogspot.com>. Diakses pada tanggal 26 Oktober 2019.
- Susilawati., Adiwirman., dan Nurbaiti. 2018. Pemanfaatan pupuk organik cair limbah tahu dan air kelapa terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman kacang hijau (*Vigna radiata* L.). *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Faperta*. Fakultas Pertanian. Universitas Riau. Pekanbaru. 5(1) : 1 - 16
- Tamba, H., Irmansyah, T dan Hasanah, Y. 2017. Respons pertumbuhan dan produksi kedelai (*Glycine max* (L.) Merill) terhadap aplikasi pupuk kandang sapi dan pupuk organik cair. *Jurnal Agroekoteknologi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sumatera Utara. Medan. 5(2) : 307 - 314.
- Tamura, P., R. Soelistyono dan B. Guritno. 2017. Pengaruh jarak tanam dan dosis pemberian pupuk kandang ayam terhadap pertumbuhan dan hasil tanaman kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Produksi Tanaman*. Fakultas Pertanian. Universitas Brawijaya. Malang. 5(8) : 1329 - 1337
- Taufiq, A. 2014. *Identifikasi masalah keheraan tanaman kedelai*. Malang : DIPA Balikabi.
- Telaumbanua, H., B. Sirait., O.M. Samosir., dan A.I. Manurung. 2018. Pengaruh pemberian pupuk kalium sulfat dan unsur hara besi (Fe), molibdenum (Mo) terhadap pertumbuhan dan produksi kacang tanah (*Arachis hypogaea* L.). *Jurnal Agrotekda*. Fakultas Pertanian. Universitas Darma Agung. Medan. 2(1) : 46 - 73
- Tripama, B., dan Pebrian, P. D. 2016. Aplikasi pemupukan nitrogen dan molybdenum terhadap pertumbuhan dan produksi tanaman buncis blue lake (*Phaseolus vulgaris*) di tanah entisol. *Jurnal Agritrop*. Fakultas Pertanian. Universitas Muhammadiyah Jember. Jember. 14(1) : 12 - 17.
- Vingga. 2019. Mengenal Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Kedelai. <https://www.sedulurtani.com/morfologi-tanaman-kedelai-dan-klasifikasinya/>. Di akses pada tanggal 22 September 2019.
- Wahyudi. 2011. *Budidaya Kedelai di Lahan Kering*. Penebar Swadaya : Jakarta.
- Walid, L.F., dan Susylowati. 2016. Pengaruh konsentrasi pupuk organik cair (POC) terhadap pertumbuhan dan hasil beberapa varietas tanaman kedelai (*Glycine max* (L.) Merill). *Jurnal Ziraah*. Fakultas Pertanian. Universitas

Islam Kalimantan Muhammad Arsyad Al Banjari. Banjarmasin. 41(1) : 84 - 96

Winarsi, H. 2010. Protein Kedelai dan Kecambah Manfaatnya bagi Kesehatan. Yogyakarta: Kanisius.

Yagoub, S. Osman, W. M. A. Ahmed and A. A. Mariod. 2012. Effect of urea, npk and compost on growth and yield of soyben (*Glycine max. L.*). International Scholarly Research Network (ISRN) Agronomy. Agronomy Department. University Of Science And Technology. Sudan. 2012(6) : 1 – 6.

Zahoor, F., M. Ahmed., M. A, Malik., K, Mubeen., M. H, Siddiqui., M. Rasheed., R. Ansar., and K. Mehmood. 2013. Soybean (*Glycine max L.*) response to micro-nutrients. Turkish Journal Of Field Crops. Faculty of Agriculture. The University of Poonch. Pakistan. 18(2) : 134 – 138

