

**PERTUMBUHAN VEGETATIF BAYAM CABUT (*Amaranthus tricolor L.*)
DENGAN PEMUPUKAN LIMBAH CAIR KELAPA SAWIT (LCKS)**

Siti Fatonah, Dwijowati Asih, dan Fitri

Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Riau, Pekanbaru

ABSTRACT

The aim of this study was to know the effect of oil palm liquid waste (OPLW) to growth of amaranth (*Amaranthus tricolor L.*). This study conducted in plantation of Simpang Baru Tampan Panam, Pekanbaru and Botany Laboratory FMIPA of Riau University. This research was experimental with six level (0; 5; 25; 45; 65 and 85 ml/L) OPLW by Completely Random Design. Result of this study show that gift OPLW not yet able to improve growth of amaranth, but at average numeral of growth disposed increase in leaf number, leaf area, and weight. The result of Pb analyze in the amaranth leaves showed that Pb content is under maximum i.e. 0,4938 ppm.

Keywords: *Amaranthus tricolor L.*, growth, Oil Palm Liquid Waste (OPLW)

PENDAHULUAN

Perkebunan kelapa sawit di propinsi Riau menempati urutan kedua terbesar di Indonesia setelah Sumatra Utara, dengan areal perkebunan yang cukup luas dan produksi tandan buah sawit (TBS) yang tinggi. Pada tahun 2005, areal perkebunan mencapai 1.392.232 ha, sedangkan produksi TBS mencapai 3.697.552 ton pada tahun 2002 (BPS, 2003; BPS 2006). Tingginya TBS diikuti dengan meningkatnya kegiatan industri pengolahan kelapa sawit. Banyaknya pengolahan TBS mengakibatkan

peningkatan limbah cair kelapa sawit (LCKS). Selama proses pengolahan kelapa sawit, digunakan air sebanyak 1-1,5 ton/ton dan dihasilkan limbah cair sebesar 1-1,3 m²/ton TBS. Dengan produksi TBS sebesar 3.697.552 ton, maka akan dihasilkan limbah cair sebesar 3.697.552 – 4.806.817,6 m³/tahun.

Penimbunan LCKS berpengaruh terhadap kondisi air tanah dan berpotensi sebagai sumber pencemar, dan menimbulkan bau tak sedap. Setelah limbah terbawa air hujan sampai ke sungai akan barakibat buruk

terhadap sistem kehidupan akuatik (Sulistijorini, 2003). Untuk mengurangi volume pembuangan LCKS, perlu dilakukan upaya pengelolaan LCKS, antara lain dengan memanfaatkan LCKS sebagai pupuk organik tanaman. Ini karena LCKS mengandung unsur-unsur hara yang dibutuhkan tanaman. Menurut Janhot (1999), LCKS mengandung unsur-unsur natrium, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, kalsium dan natrium. Unsur-unsur tersebut merupakan hara esensial yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman. Pemberian LCKS 15 ml/L dengan frekuensi penyiraman dua kali sehari berpengaruh nyata meningkatkan rerata tinggi tanaman, berat basah dan berat kering tanaman *Crysantemum Sp* Var Regof Time (Tanaman hias).

Untuk pemanfaatan LCKS sebagai pupuk, perlu diaplikasikan ke tanaman lain, yaitu tanaman sayuran, antara lain bayam cabut. Dalam budidaya bayam cabut, pupuk yang umum digunakan adalah pupuk organik berupa pupuk kandang dan pupuk kimia berupa urea. Selama pertumbuhan bayam cabut diberikan pupuk urea (mengandung 45-50% N) sebesar 150

kg/ha (Bandim dan Azis, 2002; Nazaruddin, 2003). Kebutuhan benih bayam cabut adalah 10 kg/ha, sehingga berdasarkan kebutuhan bayam terhadap nitrogen, dibutuhkan urea sebesar 0,0089 gram per tanaman.

LCKS mengandung nitrogen sebesar 0,21%. Berdasarkan kebutuhan bayam terhadap nitrogen, maka dibutuhkan LCKS sebesar 2 ml per tanaman selama pertumbuhan. Sampai menjelang panen, penyiraman dilakukan sebanyak 8 kali dengan frekuensi penyiraman 2 hari sekali. Diharapkan dengan pemanfaatan LCKS sebagai pupuk dapat mensubstitusi pupuk urea yang relatif mahal dan dapat berperan sama atau hampir sama dengan pupuk urea serta dapat meningkatkan produksi bayam cabut. Untuk efektifitas LCKS perlu dilakukan pengenceran sehingga diperoleh berbagai konsentrasi LCKS.

Selain mengandung unsur hara, LCKS juga mengandung logam berat timbal (Pb) sebesar 0,0247 ppm. Logam berat timbal berbahaya bagi manusia jika dikonsumsi dalam jumlah banyak. Oleh sebab itu, perlu dilakukan analisis kandungan timbal dalam daun bayam jika diberi pupuk LCKS.

Hal ini dilakukan untuk melihat ada atau tidak peningkatan kandungan timbal dalam daun bayam dengan pemberian LCKS.

BAHAN DAN METODA

Penanaman dilakukan Desa Simpang Baru, Kec. Tampan, Panam, Pekanbaru. Pengukuran parameter pertumbuhan dilakukan di Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau dan analisis kandungan timbal (Pb) dilakukan di Laboratorium Uji dan Analisis Bahan, Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Riau. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai Maret 2007.

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah biji bayam, pupuk kandang, tanah yang diambil dari kebun ubi kayu, air, LCKS, HNO₃ pekat, HClO₄ 30%, HCl pekat. Alat-alat yang digunakan berupa cangkul, ayakan tanah, polibag, penggaris, kaliper, timbangan ohaus, alat gelas, timbangan analitik, oven, kertas saring Whatmann No. 42, *hotplate*, spektrofotometer serapan atom (AAS) merek *Solaar 969 AA Spectrometer TJA Solution*.

Penelitian ini berbentuk percobaan, yang disusun menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan faktor tunggal yaitu konsentrasi LCKS yang terdiri dari 6 taraf yaitu: L₀ = 0 % (0 ml/L), L₁ = 0,5 % (5 ml/L), L₂ = 2,5 % (25 ml/L), L₃ = 4,5 % (45 ml/L), L₄ = 6,5 % (65ml/L), L₅ = 8,5% (85 ml/L). Masing- masing perlakuan terdiri dari 4 ulangan, sehingga didapatkan 24 unit percobaan. Setiap unit percobaan (polibag) terdiri dari 2 bibit bayam.

LCKS diambil dari pabrik kelapa sawit PT. Indomakmur Sawit Berjaya, Pasir Pengarayan, Rokan Hulu, Riau. LCKS yang digunakan adalah LCKS yang berada di bagian permukaan sampai agak ke dalam kolam pada kolam terakhir. Pada kolam terakhir ini suhu limbah dingin, tidak banyak mengandung minyak, warna hitam, berbau, pH 6,1. Menurut kebutuhan kebutuhan terhadap nitrogen, konsentrasi LCKS yang dibutuhkan sebesar 0,5% (5 ml/L) dengan volume penyiraman 100 ml per polybag. Dalam penelitian ini konsentrasi LCKS ditingkatkan sehingga konsentrasi yang digunakan adalah 0,5%, 2,5%, 4,5%, 6,5% dan 8,5%.

Media tanam berupa tanah dicampur dengan pupuk kandang dengan perbandingan 5:1 dalam polibag. Penyiraman LCKS dengan berbagai konsentrasi mulai dilakukan pada saat tanaman berumur 10 hari setelah tanam pada sore hari. Volume LCKS yang disiramkan adalah 100 ml per polibag dengan frekuensi penyiraman 2 hari sekali dan dihentikan 4 hari sebelum panen (hari ke-24 setelah tanam). Pemanenan dilakukan pada 28 hari setelah tanam.

Parameter yang diamati adalah tinggi tanaman, diameter batang, jumlah daun, jumlah cabang, luas daun, dan berat basah. Data yang diperoleh dianalisis secara statistik menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan apabila

hasil berpengaruh nyata dilanjutkan dengan Uji DMRT pada taraf 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pertumbuhan Bayam cabut.

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa pemberian LCKS tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan yang diamati. Namun demikian, dari angka rerata semua parameter pertumbuhan bayam dengan pemberian LCKS menunjukkan adanya kecenderungan peningkatan bila dibandingkan dengan tanpa pemberian LCKS. Kecenderungan peningkatan pertumbuhan ditunjukkan dengan adanya persentase peningkatan dibandingkan dengan kontrol, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil rerata beberapa peubah pertumbuhan bayam cabut dan persentase peningkatannya (%)

Konsentrasi LCKS (%)	Tinggi tanaman (cm)	Diameter batang (cm)	Jumlah daun (helai)	Jumlah cabang (cabang)	Luas daun (cm ²)	Berat segar tanaman (g)
0	70,84	1,16	8,75	4,13	804,72	157,08
0,5	71,00 (0,23)	1,21 (4,68)	8,88 (1,43)	4,38 (6,06)	854,53 (6,19)	171,91 (9,45)
2,5	73,31 (3,49)	1,24 (7,62)	8,75 (0)	4,63 (12,12)	871,12 (8,25)	174,86 (11,33)
4,5	73,50 (3,76)	1,25 (7,88)	9,00 (2,86)	5,00 (21,21)	874,42 (8,66)	182,69 (16,31)
6,5	73,19 (3,32)	1,25 (8,49)	9,00 (2,86)	4,75 (15,15)	880,90 (9,47)	185,13 (17,86)
8,5	71,69 (1,20)	1,29 (11,602)	9,38 (7,14)	4,75 (15,15)	936,98 (16,44)	187,46 (19,35)

Pada Tabel 1 dapat dilihat bahwa secara umum terjadi peningkatan pertumbuhan untuk semua perlakuan pemberian LCKS dibandingkan dengan tanpa pemberian LCKS. Kecenderungan peningkatan tertinggi adalah pada tanaman dengan pemberian LCKS konsentrasi 8,5%, kecuali pada tinggi bayam dan jumlah cabang. Pada parameter tinggi bayam dan jumlah cabang, persentase peningkatan tertinggi adalah dengan pemberian LCKS konsentrasi 4,5%

Pemberian LCKS tidak berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan bayam cabut, walaupun angka rerata menunjukkan kecenderungan peningkatan bila dibandingkan dengan tanpa pemberian LCKS. Tidak adanya pengaruh nyata dari semua perlakuan LCKS, diduga karena ketersediaan unsur hara nitrogen sudah cukup untuk pertumbuhan bayam cabut (tidak kekurangan unsur hara), sehingga pengaruh perlakuan tidak terlihat. Kecukupan unsur nitrogen berkaitan dengan jarak tanam yang tidak rapat, sehingga kompetisi untuk mendapatkan nitrogen tidak tinggi. Ini ditunjukkan dari penelitian, bahwa pertumbuhan bayam cabut dengan

tanpa pemberian LCKS sudah melebihi pertumbuhan bayam cabut hasil budidaya yang ditanam pada umumnya di lahan. Tinggi bayam cabut dalam penelitian ini, dengan tanpa pemberian LCKS adalah 70,838 cm dan diameter batang sebesar 1,155 cm serta jumlah daun lebih banyak. Bayam cabut hasil budidaya pada umumnya yang ditanam di lahan, pada 21 hari setelah tanam (saat dipanen) tingginya adalah 15-20 cm (Bandim dan Azis, 2002) dan diameter batang sekitar 0,3-0,5 cm, serta biasanya tidak terlalu besar karena bayam yang dibudidaya di lahan jarak tanamnya rapat, sehingga terjadi kompetisi untuk mendapatkan unsur hara. Pada penelitian ini, tanaman bayam ditanam di polibag dengan medium tanah yang sudah diberi pupuk kandang, dengan hanya ada dua tanaman bayam per polibag, sehingga unsur hara dapat diserap secara maksimal oleh bayam.

Apabila kondisinya lain, yaitu unsur hara di tanah belum atau tidak mencukupi kebutuhan tanaman bayam, diduga pengaruh pemberian LCKS dalam memacu pertumbuhan akan terlihat. Hal ini ditunjukkan dengan adanya peningkatan angka rerata dan

persentase peningkatan pertumbuhan dengan meningkatnya konsentrasi LCKS. Dengan kondisi demikian, konsentrasi LCKS masih dapat ditingkatkan.

Unsur-unsur hara yang terdapat dalam LCKS berperan meningkatkan pertumbuhan bayam cabut terutama nitrogen (N) yang dibutuhkan dalam jumlah besar untuk hasil optimum bayam. Nitrogen berperan dalam perkembangan titik tumbuh dan pembentangan sel tanaman. Fosfor berperan dalam perkembangan akar tanaman, fotosintesis dan metabolisme energi sel. Kalium berperan dalam mempercepat aksi enzim dan berperan dalam fotosintesis. Kalsium berperan dalam pembelahan sel yaitu mitosis sehingga memperbesar ukuran sel. Magnesium (Mg) adalah unsur esensial sebagai penyusun klorofil (zat hijau daun). Tanpa magnesium menghambat terjadinya fotosintesis (Hopkins, 1995; Singh dan Whitehead, 1996; Wallace, 1943). Natrium (Na) sebagai unsur hara mikro bagi tanaman bayam yang memiliki lintasan fotosintesis C-4, karena dalam keadaan kahat natrium, pengangkutan CO₂ ke sel seludang berkes pengangkut menurun, sehingga

membatasi laju fotosintesis (Brownell & Crossland, 1972; Hopkins, 1995; Salisbury & Ross, 1995).

Pada umur 16 hari setelah tanam, tinggi batang pada tanaman bayam dengan konsentrasi LCKS 4,5% mencapai 15,04 cm, sedangkan pada tanaman bayam tanpa pemberian LCKS mencapai tinggi 13,24 cm. Ini menunjukkan bahwa tanaman bayam umur 16 hari setelah tanam dengan pemberian LCKS bayam sudah dapat dipanen, karena bayam pada umumnya dipanen pada umur 21 hst dengan tinggi 15-20 cm. Hal ini menunjukkan dengan pemberian LCKS dapat mempercepat umur panen bayam cabut.

Jumlah daun bayam terbanyak dalam penelitian ini adalah pada pemberian LCKS konsentrasi 8,5% dan perlakuan tidak berbeda nyata. Berbeda dengan hasil penelitian Janhot (1999) terhadap tanaman krisan. Hasil penelitiannya menunjukkan, pada konsentrasi LCKS 10 cc/l (0,01%) dengan frekuensi penyiraman 2 kali sehari, berpengaruh nyata terhadap rerata jumlah daun pada batang utama krisan. Hal ini diduga karena perbedaan lama masa hidup. Tanaman bayam merupakan tanaman sayuran semusim

yang berumur pendek dan laju pertumbuhan vegetatif cepat, sangat responsif terhadap pemberian unsur hara yang banyak. Dalam waktu singkat tersebut pertumbuhan bayam secara keseluruhan sudah sempurna. Sedangkan krisan merupakan tanaman perdu yang memiliki masa hidup lama. Munculnya bunga krisan adalah pada umur 4 bulan. Dalam waktu 4 bulan tersebut (sampai munculnya bunga), organ vegetatif daun terus terbentuk. Hal ini karena terus terjadinya pertumbuhan vegetatif dan juga untuk menjaga kapasitas fotosintesis.

Jumlah daun yang dihasilkan dalam penelitian ini menunjukkan hasil yang lebih banyak dibandingkan dengan budidaya pada umumnya di lahan yang jumlah daunnya sedikit. Ini karena cabang juga memberi kontribusi terhadap jumlah daun, karena kuncup-kuncup aksiler pada ketiak daun sudah berkembang menjadi helaian daun dengan jumlah daun 3-4 helai.

Diantara semua parameter pertumbuhan, persentase peningkatan yang tertinggi adalah jumlah cabang pada konsentrasi LCKS 4,5% yaitu sebesar 21,212% dibandingkan dengan

tanpa pemberian LCKS. Hal ini diduga karena pertumbuhan bayam cabut sudah maksimal, sehingga unsur hara yang diserap selanjutnya digunakan untuk pertumbuhan cabang yang berasal dari tunas aksiler. Selain itu juga karena bayam ditanam dalam polibag sebanyak dua tanaman dengan jarak antar polybag sekitar 10 cm. Luasnya ruang antar tanaman mengurangi kompetisi, sehingga persediaan hara cukup banyak. Ini menyebabkan pertumbuhan lebih cepat, tunas aksiler segera tumbuh, sehingga memungkinkan terbentuknya cabang batang. Hal ini tidak seperti yang terjadi pada bayam cabut hasil budidaya umumnya, yang pada saat panen tidak terbentuk cabang batang, masih berupa kuncup aksiler. Hal ini karena tanaman dengan jarak yang rapat kompetisi tinggi, sehingga penyerapan hara tidak maksimal.

Selain jumlah cabang batang, persentase peningkatannya yang cukup tinggi terjadi pada berat segar tanaman dan luas daun pada tanaman dengan konsentrasi LCKS 8,5% yaitu sebesar 19,346% dan persentase peningkatan luas daun tertinggi pada konsentrasi LCKS 8,5% yaitu sebesar 16,436% dibandingkan dengan tanpa pemberian

LCKS. Berat segar tanaman adalah parameter pertumbuhan yang paling menggambarkan pertumbuhan. Berat segar tanaman merupakan integrasi dari hampir semua peristiwa yang dialami sebelumnya atau menggambarkan akumulasi senyawa organik yang berhasil disintesis oleh tanaman bayam. Jika fotosintesis berlangsung dengan baik, maka akan menghasilkan senyawa organik berupa karbohidrat yang memadai (Sitompul dan Guritno, 1995).

Kandungan Timbal (Pb) dalam Daun Bayam Cabut. Hasil analisis dengan uji t menunjukkan bahwa tidak berbeda kandungan timbal antara tanaman bayam cabut tanpa pemberian LCKS dengan tanaman bayam cabut yang disiram LCKS konsentrasi 8,5%. Kandungan timbal dalam daun bayam cabut dengan pemberian LCKS 8,5%

yaitu 0,4938 ppm (Tabel 1). Angka ini masih di bawah ambang batas maksimum cemaran logam timbal dalam sayuran, sehingga tanaman bayam yang diberi perlakuan LCKS tersebut masih aman dikonsumsi. Menurut Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan (1989), batas maksimum cemaran logam timbal dalam sayuran adalah 2,00 ppm.

Rendahnya kandungan timbal diduga karena kandungan timbal (Pb) yang terdapat pada LCKS yang diberikan sebagai pupuk tanaman bayam cabut dengan konsentrasi 8,5% adalah rendah yaitu 0,0247 ppm. Selama pemberian LCKS terhadap tanaman bayam cabut yaitu 8 kali penyiraman, maka jumlah kandungan timbal (Pb) pada LCKS yang diberikan sebesar 0,197 ppm.

Tabel 4. Rata-rata kandungan, timbal dalam daun bayam

Konsentrasi LCKS (%)	Rata-rata kandungan timbal (ppm)
0	0,4184 a
8,5	0,4938 a

Keterangan: angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom adalah tidak berbeda pada taraf 5% uji t.

N (jumlah sampel masing-masing perlakuan) = 4

Hal lain yang diduga sebagai penyebab rendahnya kandungan timbal (Pb) adalah karena tanaman bayam cabut merupakan tanaman semusim

(dipanen pada saat 28 hari setelah tanam), sehingga paparan terhadap timbal di dalam LCKS hanya dalam waktu singkat, sehingga tingkat

akumulasi timbal (Pb) rendah. Menurut Pattee dan Pain (2003) penyerapan timbal dari dalam tanah juga dipengaruhi oleh lama pemaparan terhadap timbal.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pemberian LCKS pada tanaman bayam belum berpengaruh nyata terhadap semua parameter pertumbuhan. Namun demikian, dari angka rerata menunjukkan kecenderungan peningkatan pertumbuhan pada tanaman bayam yang diberi perlakuan LCKS bila dibandingkan dengan kontrol, dengan kecenderungan paling tinggi pada pemberian LCKS konsentrasi 8,5% (85 ml/L).

Kandungan timbal (Pb) pada daun bayam dengan perlakuan LCKS tidak berbeda nyata dengan kandungan Pb pada daun bayam tanaman control yaitu sebesar 0,4938.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik. 2003. Riau dalam Angka: 2003. Pekanbaru.
- Bandim, Y.N. & Azis. 2002. Bqjwin. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Hopkins, W.G. 1995. Introduction to Plant Physiology. John Willey & Sons, Inc. U.S.A.
- Janhot, H. 1999. Tanggapan Pertumbuhan Vegetatif Tanaman *Crysantenum Sp Var Regof Time* terhadap Pemberian Limbah Cair Kelapa Sawit. Skripsi Pendidikan Biologi. FKIP. UNRI. Pekanbaru. (tidak dipublikasikan)
- Keputusan Direktur Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan Nomor 03725/B/SK/VII/89. Batas Maksimum Cemar Logam dalam Makanan. Jakarta.
- Nazarudin. 2003. Budidaya dan Pengaturan Panen Sayuran Dataran Rendah. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Salisbury, F.B, C.W. Ross. 1995. Fisiologi Tumbuhan. Penerbit ITB. Bandung.
- Sitompul, S.M, B. Guritno. 1995. Analisis Pertumbuhan Tanaman. Gajah Mada University Press. Yogyakarta.
- Sulistijorini. 2003. Pemanfaatan Sludge In(lustri Pangan sebagai Uapya Pengelolaan Lingkungan. Available at: <http://www.rudycytopcities.com>. Diakses tanggal: 29 November 2004.