

**EFEKTIVITAS BIOURIN DAN EKSTRAK TANAMAN TERHADAP
PERTUMBUHAN JAGUNG PULUT (*Zea mays linneaus*) SERTA MENEKAN
SERANGAN *SPODOPTERA LITURA* DENGAN SISTEM ORGANIK**

*(The Effectiveness of Bio Urine and Plants Extracts on The Growth of Waxy Corn (*Zea mays linneaus*) and Highest Attacks of Spodoptera Litura With Organic System)*

Abd. Malik Ash Shiddieqy^{1*}, Sylvia Sjam², Abd. Haris Bahrhun³

¹Prodi Sistem-sistem Pertanian, Program Pascasarjana, Universitas Hasanuddin Makassar

²Departemen Hama dan Penyakit Tumbuhan, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

³Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Hasanuddin Makassar

*Corresponding author. email: abdulmalikashshiddieqy@gmail.com

Doi: 10.20956/ecosolum.v10i2.18832

ABSTRACT

Fulfilment of nutrients in the land must be cultivated by increasing the physical and biological properties of the soil so that the presence of nutrients in the ground will be more maintained. The application of technology often used in land use efforts is mostly only focused on chemical fertilization activities. One alternative to reduce the use of chemical fertilizers is to use liquid organic fertilizer (POC) in thitonia and calotropis plant extracts and cow urine. This study aims to obtain a combination of plant extracts that can increase the growth and yield of maize plants and the best blend of biourin and plant extracts in suppressing pests and diseases in maize. The research was carried out on the land of the Faculty of Agriculture, Hasanuddin University (Eksfarm), Makassar City, South Sulawesi, from September to December 2019. The research was arranged using a split-plot design with the first factor as the main plot. The application consisted of 4 levels namely without spraying (K), a combination of bio urine, tithonia extract, calotropis extract, pineapple MOL (B1), bio urine, tithonia extract, calotropis extract (B2) and bio urine (B3) with each application dose of 40 ml/1 liter of water. The second factor as a subplot was the spraying interval at the age of 14 DAS which consisted of 3 levels, namely without application, once a week, once in two weeks. The results showed that the application of biourin could increase the growth rate and yield of corn plants. The combination of biourin with plant extracts had a significant effect on the level of pest attack that attacked the leaves and cobs of corn plants and the best interaction between the intervals of application of biourin in increasing the productivity of spraying plants per two weeks.

Keywords: *Biourine, Spodoptera litura, Tithonia, Calotropis, Pest attack rate*

PENDAHULUAN

Sistem pertanian dengan input luar yang sangat tinggi telah menjadi budaya semenjak revolusi hijau diperkenalkan. Praktik pertanian sangat tergantung dalam asupan yg berbasis sintetik pupuk, pestisida dan benih hibrida (Reijntjes, Haverkort dan Waters-Bayer, 1999). Hal ini

mengakibatkan rusaknya ekosistem lahan-lahan pertanian sehingga baik produksi maupun keberlanjutannya semakin menurun.

Revolusi hijau telah berperan dalam swasembada yang mampu meningkatkan produktivitas lahan pertanian secara drastis. Namun masukan dari luar berupa pupuk dan pestisida kimia yang berlebihan dan berbasis sintetik dengan penggunaan yang tidak tepat menyebabkan kerusakan lingkungan, resistensi hama dan penyakit. Dengan demikian kerusakan semakin meluas terkait pencemaran sumber air, kepunahan berbagai spesies hewan dan tumbuhan, keracunan serta kanker pada petani dan konsumen (Wattimena dan Poerwanto, 2012).

Penerapan teknologi yang kerap digunakan pada upaya pemanfaatan lahan kebanyakan hanya dititikberatkan pada kegiatan pemupukan kimia. Petani umumnya beranggapan bahwa pupuk merupakan barang jaminan untuk dapat menghasilkan tanaman yang tumbuh subur dengan hasil yang optimal (Lingga dan Marsono, 2003). Meski masih sedikit yang menerapkannya, Saat ini dalam upaya mengatasi perkara pencemaran lingkungan dan lahan pertanian tersebut, maka sistem budidaya pertanian menggunakan limbah ternak terutama urin sapi sudah mulai digalakkan peneliti (Saputra, Hastuti dan Astuti, 2017).

Pemenuhan hara pada lahan harus juga diusahakan dengan peningkatan sifat fisik dan biologi tanah sehingga keberadaan hara dalam tanah akan lebih terjaga (Vera dan Muharram, 2017). Salah satu alternatifnya adalah Pupuk Organik Cair (POC) berupa ekstrak tanaman *Thitonia* dan *Calotropis* serta urin sapi. Untung (2012) menjelaskan pemberian pupuk dalam bentuk cair lebih efektif lantaran pada bentuk cair mikroorganisme dapat bertahan hidup sampai tahunan. Itulah sebabnya pemberian pupuk dalam bentuk cair direkomendasikan pada budidaya tanaman sebagai asupan unsur hara.

Ekstrak tanaman *Thitonia* cukup efektif dibuat iksektisida nabati (Fimansyah, 2016). Lebih lanjut bahwa *Thitonia* mengandung mengandung senyawa fenol, tanin dan flavonoid (Gama *et al*, 2014 dalam Fimansyah, 2016). Aplikasi ekstrak *Calotropis* pernah diuji pada *P. canaliculata* menyebabkan telurnya mengalami sobekan akibat senyawa saponin yang terkandung didalam *Calotropis* (Sari dan Bakhtiar, 2021). Termasuk urin sapi yang diolah menjadi POC mempunyai efek jangka panjang yang baik bagi tanah, yaitu dapat memperbaiki struktur tanah karena kandungan organik tanah yang meningkat dan menghasilkan produk pertanian yang aman bagi kesehatan. Pupuk organik cair urin sapi memberikan hasil terbaik pada jagung hibrida maupun jagung komposit (Naim, 2012).

METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di Experimental Farm Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin, Makassar.

Metode Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan rancangan acak kelompok (RAK) dengan faktorial 2 faktor (Gambar 1). Faktor pertama (petak utama) adalah aplikasi penyemprotan (B) yang terdiri dari tiga kombinasi perlakuan yaitu biourin, ekstrak *thitonia*, ekstrak *Calotropis* dan mikro organisme lokal (MOL) nenas (B1), biourin, ekstrak *thitonia* dan ekstrak *Calotropis* (B2), biourin (B3) dan kontrol (K). Faktor kedua (anak petak) adalah perlakuan interval penyemprotan (I) yang terdiri dari dua Interval aplikasi penyemprotan. Penyemprotan ini dilakukan pada saat tanaman jagung berumur 14 HST. Interval penyemprotan pertama dilakukan sebanyak sekali dalam satu minggu (I₁) sedangkan, interval penyemprotan kedua dilakukan penyemprotan sekali dalam dua minggu (I₂) dan pada tanaman kontrol tidak diberikan aplikasi apapun.

B ¹ ₁₁₁	B ² ₁₁₁	B ³ ₁₁₁	B ⁴ ₁₁₁	B ¹ ₂₁₁	B ² ₂₁₁	B ³ ₂₁₁	B ⁴ ₂₁₁
B ¹ ₁₁₂	B ² ₁₁₂	B ³ ₁₁₂	B ⁴ ₁₁₂	B ¹ ₂₁₂	B ² ₂₁₂	B ³ ₂₁₂	B ⁴ ₂₁₂
B ¹ ₃₁₁	B ² ₃₁₁	B ³ ₃₁₁	B ⁴ ₃₁₁	K	K	K	K
B ¹ ₃₁₂	B ² ₃₁₂	B ³ ₃₁₂	B ⁴ ₃₁₂	K	K	K	K

Gambar 1. Denah penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah traktor, cangkul, mesin pencacah, blender, ember, penyemprot (sprayer), gelas ukur, alat tulis menulis, papan perlakuan, meter, mistar, timbangan elektrik, kantong plastik, isolasi bening, ember dan jiregen.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah benih URI-II (*Zea mays linneaus*), urin sapi, fases sapi, daun *Calotropis*, daun *Tithonia*, molases dan Mikro Organisme Lokal (MOL) yang terbuat dari limbah buah nanas.

Tahapan Penelitian

1. Pembuatan Biourin Sapi

Sebelum melakukan persiapan lahan terlebih dahulu dilakukan pembuatan Biourin sebagai bahan dasar dari pupuk organik cair dengan mengumpulkan bahan dari sumber daya alam sekitar seperti urin sapi, air cucian beras, gula merah, air kelapa, air bersih. Semua bahan ini akan dicampur sesuai kombinasi yang diinginkan untuk pembuatan Biourin sapi yang terdiri dari dua jenis komponen yaitu sumber glukosa: Molases dan sumber bakteri: Urin sapi. Biourin sapi dibuat dengan bahan urin sapi 20 L, Molases 2 L dan air tawar 5 L sebagai bahan pelarut. Bahan yang sudah tercampur dimasukkan kedalam tempat penampungan dan dilakukan fermentasi selama dua minggu dan biourin siap diaplikasikan jika sudah mengeluarkan aroma khas fermentasi alkohol.

Formulasi dan konsentrasi:

- a. Biourin (1000 mL) + *Calotropis* (250 mL) + *Thitonia* (250 mL) + Mol Nanas (250 mL) + Air (8250 mL) = 10 L
- b. Biourin (1000 mL) + *Calotropis* (250 mL) + *Thitonia* (250 mL) + Air (8500 mL) = 10 L
- c. Biourin (1500 mL) + Air (8500 mL) = 10 L
- d. Kontrol = Tidak ada perlakuan

2. Pembuatan ekstrak tanaman *Calotropis* dan *Thitonia*

Pembuatan ekstrak tanaman *Calotropis* dan *Thitonia* dibuat dengan melalui fermentasi, proses pembuatan ekstrak tanaman ini menggunakan bahan dasar Tanaman *Calotropis* dan *Thitonia* yang telah dihaluskan sebanyak masing – masing 5 kg, molases 1 L dan air 5 L. Kemudian ekstrak tanaman didiamkan selama 2 minggu hingga proses fermentasi selesai. Kemudian ampas dan air ekstrak tanaman dipisahkan.

3. MOL nanas

Proses pembuatan MOL nanas terlebih dahulu dipersiapkan bahan yaitu buah nanas yang telah dihaluskan sebanyak 5 kg, molases 500 g, air bersih 2 liter. Kemudian bahan dicampur dalam satu wadah dan diaduk hingga rata kemudian ditutup rapat hingga 2 minggu hingga proses fermentasi selesai, kemudian dilakukan isolat mikroba yang terdapat didalam MOL nanas, kemudian dipisahkan antara ampas dan air, mol nanas siap diaplikasikan.

4. Persiapan benih

Benih jagung yang digunakan dalam penelitian ini adalah Pulut URI- II. Sebelum penanaman, benih diseleksi dengan memilih benih yang berkecambah dengan baik.

5. Pengolahan tanah dan pembuatan petakan

Sebelum penanaman, dilakukan pengolahan tanah pada lokasi penelitian dengan menggunakan traktor. Setelah pengolahan tanah, lokasi pertanaman dibuatkan petak-petak dan guludan sesuai perlakuan dengan menggunakan cangkul dan meteran. Luas persatuan anak petak yang terdiri dari 3 guludan adalah 3 x 2,5 m. Luas petakan untuk satu petak interval aplikasi penyemprotan adalah 12 x 7,5 m. setiap petakan diberi label perlakuan dengan menggunakan bambu dan papan yang telah dicat sesuai perlakuan.

6. Penanaman

Sebelum penanaman, setiap guludan dibuatkan lubang tanam sesuai dengan jarak tanam dengan menggunakan kayu sebagai tugal. Setiap perlakuan terdapat 3 baris dalam petakan dengan ukuran 3 x 2,5 m dengan jarak tanam 80 x 20 cm dan ditanami 1 benih jagung per lubang tanam.

7. Pemupukan

Pemupukan dasar yang berupa kompos diberikan pada saat pengolahan lahan dengan cara ditabur secara merata pada petakan percobaan dengan takaran 5 ton/ha (50 kg), selanjutnya pemberian kompos pada saat penanaman dengan cara ditugal di sekitar titik tumbuh tanaman jagung.

8. Pengairan

Pengairan dilakukan dengan menggunakan mesin pompa air dan selang air. Pengairan dilakukan dengan cara menggenangi petakan yang diairi hingga nilai chipoletti yang telah di kalibrasi telah tercapai. Pengairan akan dioptimalkan pada fase pertumbuhan dan pada fase vegetative di mana tanaman membutuhkan air yang cukup.

9. Pemeliharaan

Pemeliharaan tanaman yang dilakukan meliputi penyiangan, pembumbunan dan penjarangan. Penyiangan pertama dilakukan dengan cara mencangkul lalu membalikkan tanah sekitar tanaman pada saat tanaman berumur 14 HST. Penyiangan kedua dirangkaikan dengan kegiatan pembumbunan yang dilakukan pada saat tanaman berumur 21 HST dengan menggunakan cangkul.

10. Penyemprotan

Penyemprotan yang dilakukan adalah aplikasi biourin, ekstrak tanaman dan MOL nenas pada plot perlakuan sesuai dosis yang ditentukan pada barisan tanaman. Penyemprotan petak I1 dilakukan pada dua minggu setelah penanaman dan dilakukan penyemprotan dua kali setiap minggunya, penyemprotan pada petak I2 dilakukan pada umur dua minggu setelah penanaman dan selanjutnya dilakukan penyemprotan sekali dalam dua minggu

dengan cara menyemprotkan ke bagian tanah dan daun tanaman pada pagi hari dengan berbagai perlakuan, Sedangkan pada tanaman kontrol tidak dilakukan penyemprotan.

11. Panen

Panen dilakukan secara serentak dan dilakukan secara manual dengan mengambil tongkol jagung pada setiap tanaman dengan cara memutar tongkol dengan kelobotnya atau dapat juga dilakukan dengan cara mematahkan tangkai buah jagung. Setelah dipanen, jagung tersebut dimasukkan ke dalam plastik sesuai dengan perlakuan masing-masing.

Parameter Pengamatan

Pertumbuhan Tanaman Jagung

1. Tinggi tanaman (cm), diukur dari buku pertama di atas buku keluarnya akar sampai buku daun bendera, dilakukan pada saat tanaman berumur 21 HST, 28 HST, 35 HST dan 42 HST.
2. Tingkat serangan hama pada pertanaman dengan mengambil masing-masing sampel tanaman pada setiap petakan tanaman jagung, intensitas serangan pada daun tanaman diamati pada masa *vegetative* sedangkan pada serangan pada tongkol diamati pada masa *generative*.
3. Berat jagung per tongkol
4. Berat jagung pertongkol tanpa kelobot.

Analisis Data

Data hasil pengamatan yang diperoleh dari penelitian dianalisis menggunakan rancangan acak kelompok. Apabila ada pengaruh perlakuan pada analisis ragam gabungan maka dilakukan uji lanjut untuk membedakan antar perlakuan dengan menggunakan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tinggi Tanaman

Tabel 1, menunjukkan ragam pengamatan laju pertumbuhan tanaman. Berdasarkan data tersebut diperoleh hasil bahwa perlakuan biourin dan ekstrak tanaman berpengaruh nyata terhadap laju pertumbuhan tinggi tanaman jagung.

Tabel 1. Rata-rata tinggi (cm) tanaman jagung

Perlakuan	Rata-rata			
	21 HST	28 HST	35 HST	42 HST
B₁I₁	59.44 ^a	96.75 ^a	139.88 ^a	157.38 ^a
B₁I₂	57.88 ^{ab}	95.50 ^a	136.12 ^{ab}	152.25 ^{ab}
B₂I₁	57.75 ^{ab}	95.81 ^a	136.56 ^{ab}	155.50 ^a
B₂I₂	57.31 ^{ab}	94.56 ^{ab}	133.25 ^{bcd}	152.62 ^{ab}
B₃I₁	56.81 ^{bc}	93.00 ^{abc}	133.62 ^{bc}	152.88 ^{ab}
B₃I₂	56.75 ^{abc}	90.44 ^{bcd}	129.94 ^{cde}	151.56 ^{ab}
K₁I₁	54.19 ^c	88.00 ^c	127.50 ^e	147.69 ^{ab}
K₂I₂	55.62 ^{bc}	88.88 ^{cd}	128.31 ^{de}	138.44 ^b
BNT	2.76	4.38	5.19	16.82

Keterangan: angka-angka yang di ikuti huruf yang sama (abc) berarti tidak berbeda nyata uji nilai pembandingan BNT dengan pada uji BNT _{$\alpha=0.05$}

Rata-rata pada 28 HST perlakuan biourin, ekstrak *Thitonia*, ekstrak *Calotropis* dan MOL nenas pada interval satu Minggu (B₁I₁) paling tertinggi yaitu 96.75 cm. Rata-rata tinggi tanaman jagung memberikan nilai tertinggi pada perlakuan B₁I₁ 35 HST dengan nilai 139.88 cm yang sangat berbeda nyata dengan perlakuan B₂I₂, B₃I₁, B₃I₂, K₁I₁ dan K₂I₂. Sedangkan tidak berbeda nyata dengan perlakuan B₁I₂ dan B₂I₁. Begitupula dengan 42 HST, perlakuan paling tertinggi rata-rata tinggi tanaman yaitu perlakuan B₁I₁ yang sangat berbeda nyata dengan perlakuan K₂I₂.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dengan pengaplikasian beberapa jenis perlakuan yaitu pemberian biourin dan ekstrak tanaman *Calotropis*, *Thitonia*, dan Mol nenas dengan pengaplikasian interval 1 minggu dan 2 minggu dan pengamatan sebanyak 4 kali. Kombinasi biourin, ekstrak *Thitonia*, ekstrak *Calotropis* dan MOL nenas dengan interval aplikasi perminggu (BIII) sangat berbeda nyata dengan tanaman control dalam laju pertumbuhan tinggi tanaman jagung. Hal ini karena urin yang dihasilkan ternak dari metabolisme mempunyai manfaat yaitu sebagai kadar N dan K yang sangat tinggi, ditambah dengan ekstrak tanaman sebagai tambahan unsur pelengkap N,P dan K yang sangat penting dalam laju pertumbuhan dan perkembangan tanaman. Urin sapi mengandung unsur hara seperti N, P, K, Ca, Mg yang terikat dalam senyawa organik antara lain urea, ammonia, kreatinin dan kreatin. Urin sapi memiliki

keunggulan diantaranya memiliki unsur hara yang lebih tinggi dibandingkan dengan feses sapi yaitu pada kadar nitrogen urinsapi sebesar 1% sedangkan pada feses sapi hanya sebesar 0,4% (Indrawati, 2016).

Tingkat Serangan Hama

Berdasarkan data yang telah dianalisis sesuai rancangan percobaan, perlakuan yang berpengaruh terhadap tingkat serangan hama yang menyerang pada daun, dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Intensitas serangan hama *Spodoptera litura* pada daun

Perlakuan	Rata-rata	Rata2 + DMRT
B1I1	1.09	1.72 ^a
B1I2	1.24	1.24 ^a
B2I1	0.79	1.27 ^a
B2I2	1.08	1.65 ^a
B3I1	1.19	1.86 ^a
B3I2	1.43	2.17 ^{ab}
K1I1	1.67	2.43 ^b
K1I2	1.75	2.54 ^b

Keterangan: angka-angka yang diikuti huruf yang sama (ab) berarti tidak berbeda nyata. Uji nilai pembandingan BNT dengan pada uji BNT $\alpha=0.05$

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap intensitas serangan hama *S. litura* yang menyerang pada daun yaitu perlakuan perlakuan B1I1 tidak berbeda nyata terhadap perlakuan B1I2, B2I1, B2I2, B3I1 dan B3I2, namun berbeda nyata terhadap perlakuan K1I1 dan K1I2.

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa pemberian perlakuan biourin dan ekstrak tanaman terhadap tanaman jagung masing-masing memberikan pengaruh nyata terhadap tingkat serangan hama pada daun, dan berbeda nyata terhadap kontrol. Insektisida nabati berasal dari tumbuhan yang mengandung bahan aktif insektisida. Insektisida nabati relatif mudah terurai di alam sehingga tidak mencemari lingkungan dan aman bagi manusia dan ternak, karena residunya mudah hilang. Bahan aktif insektisida nabati mampu meracuni hama hingga 2 – 3 hari, tergantung kondisi di lapangan dan keadaan cuaca (Taruninken, 1992; Sentosa, 2009). Keunggulan biourin dapat mengusir hama wereng, penggerek batang pada tanaman padi sehingga akan terhindar dari hama perusak tanaman (Alfarisi dan Manurung, 2015).

Berat Jagung Kelobot dan Tanpa Kelobot

Nilai rata-rata berat jagung dengan kelobot dan tanpa kelobot dapat dilihat pada tabel 3 dan 4

Tabel 3. Rata-rata Berat Jagung kelobot (g)

Perlakuan	Rata-rata
B1I1	237 ^a
B1I2	235 ^a
B2I1	232 ^a
B2I2	206 ^{ab}
B3I1	217 ^{ab}
B3I2	195 ^b
K1I1	197 ^b
K2I2	198 ^b

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (ab) berarti tidak berbeda nyata. Uji nilai pembandingan BNT dengan pada uji BNT $\alpha=0.05$

Tabel 3 menunjukkan hasil dari uji sidik ragam yaitu perlakuan B1I1 sangat nyata terhadap perlakuan B1I2, B2I1, B2I2 dan B3I1 namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan B3I2, K1I1, dan K1I2.

Tabel 4. Rata-rata Berat Jagung Tanpa kelobot (g)

Perlakuan	Rata-rata
B1I1	150 ^a
B1I2	137 ^{ab}
B2I1	140 ^{ab}
B2I2	125 ^{ab}
B3I1	137 ^{ab}
B3I2	125 ^{ab}
K1I1	120 ^b
K2I2	122 ^{ab}

Keterangan: Angka-angka yang diikuti huruf yang sama (ab) berarti tidak berbeda nyata. Uji nilai pembandingan BNT dengan pada uji BNT $\alpha=0.05$

Dari hasil uji sidik ragam berat jagung tanpa kelobot (tabel 4) menunjukkan B1I1 sangat berbeda nyata terhadap K1I1 dan sangat nyata dari semua perlakuan yang lainnya. Berat jagung kelobot tertinggi setelah pemberian perlakuan yaitu B1I1 (237 g) sedangkan berat jagung tanpa kelobot tertinggi yaitu pada perlakuan B1I1 (150 g). Tumbuhan *tithonia* mempunyai potensi sebagai suplemen pupuk untuk mendukung pertumbuhan dan produksi tanaman, mampu mengurangi polutan dan menurunkan tingkat jerap P, Al, dan Fe aktif. Keunggulan *Thithonia*

sebagai pupuk organik adalah cepat terdekomposisi dan melepaskan unsur N, P, dan K yang tersedia (Handayanto *et al.* 1995). Dan tidak terlepas dari biourin, *Calotropis* dan MOL nenas dimana kombinasi dari biourin ini terdapat unsur yang dibutuhkan oleh tanaman seperti, *Calotropis* yang bersifat sebagai pestisida nabati dan MOL nenas sebagai mikro organisme yang bermanfaat bagi pertumbuhan tanaman.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Kombinasi biourin, ekstrak tanaman dan MOL nenas pada interval 1 (B1I1) merupakan hasil terbaik dalam laju pertumbuhan tinggi tanaman jagung pulut dengan tinggi tanaman 139,88 cm pada umur 35 HST.
2. Kombinasi biourin dan ekstrak tanaman berpengaruh nyata dalam menekan serangan hama spodoptera litura yang menyerang daun tanaman jagung, dengan rata-rata tingkat intensitas serangan dibawah 2,00 pada setiap perlakuan.
3. Interaksi terbaik antara aplikasi biourin dan interval penyemprotan adalah kombinasi biourin , ekstrak tanaman dan MOL nenas dengan interval 1 (B1I1) dengan rata-rata produktivitas 237 g/tongkol tanaman.

DAFTAR PUSTAKA

- Poerwanto, R., *et al.* (2012). *Merevolusi Revolusi Hijau: Pemikiran Guru Besar IPB*.
- Asdak. (2002). *Hidrologi dan Pengolahan Daerah Aliran Sungai*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Ickhwan Lutfi. (2014). *Kajian Kecepatan Aliran dan Sedimen Melayang Sungai Cidurian Kabupaten Serang Provinsi Banten*.
- Imliyani dan Junaidi. (2014). *Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai (Sub Das) Sengaritpada Daerah Aliran Sungai (Das) Kapuas Kabupaten Sanggau*.
- Juhadi. (2007). Pola-Pola Pemanfaatan Lahan dan Degradasi Lingkungan pada Kawasan Perbukitan. *Jurnal Geografi*, 4(1).
- Koesnandar, R.T. dan H. Sigit. (2007). *Kajian Degradasi Lahan dan Air di Daerah Aliran Sungai Sengata, Kalimantan Timur*. Diakses dari Jurnal fakultas Kehutanan. repository.ac.id. Tanggal 10 Maret 2017.

- Marjuki, B. (2015). *Pendangkalan Danau Tempe Sulawesi Selatan (1981-2015) dan Upaya Konservasi Sumber Daya Air*.
- Maulana, R., Lubis, K., & Marbun, P. (2014). Uji Korelasi Antara Debit Aliran Sungai Dan Konsentrasi Sedimen Melayang Pada Muara Sub DAS Padang Di Kota Tebing Tinggi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(4), 1518–1528.
- Mazazatu Rosyada, Yudo Prasetyo, H. (2015). Penentuan Tingkat Lahan Kritis Menggunakan Metode Pemboboan Dan Algoritma NDVI. *Jurnal Geodesi Undip*, 16(3), 243–246.
- Peraturan Menteri Kehutanan Republik Indonesia Nomor: P. 61 /Menhut-Ii/2014: Monitoring dan Evaluasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai.
- Poerbandono, Basyar, A., Harto, A. B., & Rallyanti, P. (2006). Evaluasi Perubahan Perilaku Erosi Daerah Aliran Sungai Citarum Hulu dengan Pemodelan Spasial. Poerbandono, Ahmad Basyar, Agung B. Harto Dan Puteri Rallyanti ABSTRAK, II(2), 21–28.
- Rahayu, S., Widodo, R.H., van Noordwijk, M., Suryadi, I. and Verbist, B. (2009). *Monitoring air di daerah aliran sungai*. World Agroforestry Centre. Bogor, Indonesia.
- RePPPProT. (1988). Regional Physical Planning Programme for Transmigration. Tinjauan Hasil-Hasil Tahap I Sulawesi. Direktorat Bina Program dan Direktorat Jenderal Penyiapan Pemukiman Departemen Transmigrasi. Jakarta. Indonesia.
- Staddal, I. (2016). Analisis Aliran Permukaan Menggunakan Model Swat Di Das Bila Sulawesi Selatan (The Analysis of Surface Runoff Using SWAT Model in Bila Watershed , South Sulawesi). 4(1), 57–63.
- Suemi, Junaidi, dan Ismahan Umran. (2015). *Studi Karakteristik Sub Daerah Aliran Sungai (Sub Das) Landak Pada Daerah Aliran Sungai (Das) Kapuas Kecamatan Sengah Temila Kabupaten Landak*.
- Surur, F. (2011). *Pemanfaatan Ruang Danau Tempe*.
- Sutapa, I. W. (n.d.). Analisis potensi erosi pada daerah aliran sungai (das) di sulawesi tengah.
- Van Zuidam, R.A. (1986). Aerial Photo-Interpretation in Terrain Analysis and Geomorphological Mapping. International Institute for Aerospace Survey and Earth Sciences (ITC), The Netherlands. 442 pp.