

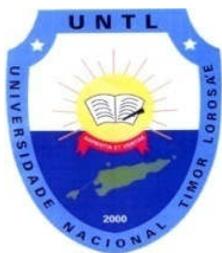
PROCEDIMENTU DA-RUAK KONA-BA
“SISTEMA INTENSIFIKASAUN NO JESTAUN BA PRODUSAUN
NO POSKOLLEITA AI-HORIS HARE”



Acácio da Costa Guterres
Marçal Gusmão
(Coords)

Departamento e Agronomia da Faculdade Agricultura
Unidade de Produção e Disseminação da UNTL





**PROCEDIMENTU DA-RUAK KONA-BA PESKIZA AGRONOMIA
“SISTEMA INTENSIFIKASAUN NO JESTAUN BA PRODUSAUN NO POSKOLLEITA
AI-HORIS HARE”**

PESKIZA IDA NE'E IMPLEMENTA HUSI:

**DEPARTEMENTU AGRONOMIA, FAKULDADE AGRIKULTURA, UNIVERSIDADE
NACIONAL TIMOR LOROSA'E (UNTL) HAMUTUK HO ACIAR LIU HUSI
PROJEITU AGRICULTURAL INNOVATION FOR COMMUNITIES (AI-Com)**

FINANCIALMENTE SUPORTA HUSI GOVERNUN ASTRALIANA LIU HUSI ACIAR



Lia Maklokek

Hare (*Oryza sativa L.*) sai hanesan ai-horis ne'ebe maka importante liu ba populasau Timor-Leste tomak depois de batar, fehuk, ai-farina, talas no hudi. Maibe realidade hatudu katak Timor-Leste sei depende maka'as liu ba nasaun sira seluk atu fornese fóz ba populasau iha país ida ne'e. Situasaun ida ne'e akontese tanba Timor-Leste rasik foin bele prodús 45% husi totál fós ne'ebé ita konsume kada tinan-tinan provolta tonelada 120.000. Ne'e hatudu katak ita presiza importata 55% husi totál fós ne'ebé ita konsume kada tinan-tinan (Data Konsumsi MAP-DNAH, 2012). Maibe ita iha natar ho total 172.413 ektares ne'ebe favorável hodi kuda hare, maibe agrikultor sira sei fila deit 36.000-40.000 ektares ho irigasaun boot, irigasaun teknis, semi teknis no irrigasaun komunitaria (MAP/DNAH, 2010). Utilizasaun área potenciál ne'ebe iha seidauk másimu. Rai mamuk barak mak seidauk bele utiliza tamba iha limitasaun kubit natar-nain sira nian. Ho nune'e Universidade Nasional Timor Lorosa'e (UNTL) nudar instituisaun governu nian iha responsabilidade boot atu solusiona problema sira ne'ebe hanesan temi iha leten liu husi aktividade peskiza hodi identifika teknologia no inovasaun foun sira ne'ebe apropriadu atu hasae produsaun hare iha Timor-Leste.

Tan ne'e nu'udar Reitor hau orgulhu no agradese tebes ba docentes no estudantes sira husi Departamentu Agronomia Universidade Nasional Timor Lorosa'e ne'ebé aten-boot hodi halo ona peskiza atu identifika teknologia no inovasaun foun liu husi aplikasaun biochar no adubu anorganiku NPK hodi hasae produsaun hare. Rezultadu husi peskiza sira ne'e publika ona iha Segundu Procedimentus peskiza iha área agronomia nian iha Faculdade Agrikultura Universidade Nasional Timor Lorosa'e (UNTL) nian. La haluha hau mos hakarak fo hau nia agradeseментu wa'in ba Governu Australiana liu husi projeitu ACIAR/AI-Com ne'ebe aloka ona fundus no kopera ho docentes no estudantes sira husi departamentu Agronomia hodi realiza peskiza **“SISTEMA INTENSIFIKASAUN NO JESTAUN KOLLEITA NO POSKOLLEITA BA AI-HORIS HARE”** iha Posto Administrativu Vemasse no apoiu tekniku sira durante dezenvolve Segundu Procedimentus ida ne'e nian.

Ha'u hein katak ho segundu procedimentus ida ne'e sei assiste estudantes, akademiku, estensionista no agricultor sira iha Timor-Leste ne'ebe hakarak kompriende desafio no oportunidade iha area agricultura liu-liu ba ai-horis hare nian. Ho nune'e ita nia natar-na'in sira mós loron ruma bele muda sira nia moris husi rendimentu familiár mak deriva deit husi kreximentu produsaun hare nian atu nune'e bele garantia diak liu tan seguranca alimentar no rendimentu familiar uma kain nian iha futuro.

Dili, 15 Abril de 2019

**Prof. Doutor Francisco Miguel Martins, H. Hum
Reitor UNTL**

INTRODUSAUN KONABA RESULTADU PESKIZA INTEGRADU HODI HASAE
PRODUSAUN AI-HORIS HARE NO RENDIMENTU AGRIKULTOR SIRA NIAN IHA
POSTO ADMINISTRATIVU VEMASSE, MUNICIPALITI BAUCAU.

Rob William³, Acacio da Costa Guterres^{1,2}, Willie Erskine^{3,4}, Luis Almeida³.

¹Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakultade Agrikultura, UNTL

³Agriculture Innovation for Community, Timor-Leste

⁴Agriculture Innovation for Community and University of Western Australia

Contacto principal: acacio.guterres@gmail.com/rob.williams@agri.tl

INTRODUSAUN

Ai-horis hare no batar sai hanesan aihan importante ba maioria populusaun Timor-Leste. Estimasaun ba demanda hare iha tinan lima ikus mai porvolta 106kg/ema/tinan no batar 67 kg/ema/tinan (Buletin Seguransa Ai-han June 2018). Maibe ita nia distribusaun no alokasaun aihan mai husi fontes fos la suficiente atu atinji nesesidade iha nivel nasional. Ho nune'e iha tinan 2017/2018 governu Timor-Leste kontinua importa tan fos porvolta 102,945 tonelada metric husi Vietnam no rai sira seluk atu garantia nesesidade aihan iha nivel nasional. Situasaun ida ne'e akontese tanba produsaun hare iha nivel nasional iha 1999 to'o 2008 nia produsaun 1.7 t/ha deit. Maske iha 2009 to'o 2012 produsaun hare aumenta signifkamente ba 3 t/ha ho total produsaun hamutuk 112,000 tonelad hare kulit iha nivel nasional. Maibe iha tinan 2013-2017 total produsaun ida ne'e deminui ba 29% (79,834 t) tanba kauza husi 30% redusaun iha area kultivasaun ba ai-horis hare iha teritori Timor-Leste tomak (Tabela 1). Hare ba faktus sira hanesan ne'e maka Timor-Leste sei infrenta hamlaha no malnutrisaun tanba krezementu populusaun sei aumenta ba nafatin no nesesidade aihan liu-liu husi fontes fos mos sei aumenta. Situasaun ida ne'e sei akontese tanba produsaun ai-horis hare iha nivel nasional ki'ik liu no agrikultor sira barak maka la kui halai natar no abandona sira nia rai.

Tabela 1. Produsaun ai-horis hare no area kultivasaun iha Timor-Leste komeza husi 1999 to'o 2017.

Year	Area (ha)	Produsaun (t/ha)	Produsaun hare iha nivel nasional (t)
1999	12,679	2.6	33,585
2000	17,000	3.0	51,000
2001	35,000	1.5	53,845
2002	35,000	1.5	53,656
2003	43,550	1.5	65,433
2004	23,000	1.5	34,994
2005	40,000	1.5	58,887
2006	45,000	1.2	55,410
2007	40,000	1.5	60,420
2008	45,635	1.8	80,257
2009	38,998	3.1	120,775
2010	36,548	3.1	112,925
2011	35,561	2.8	98,297
2012	41,884	2.8	119,166
2013	27,998	3.1	87,332
2014	28,482	3.1	88,824
2015	23,097	3.1	71,541
2016	26,428	3.0	79,136
2017	28,957	3.0	86,880

Hare ba Tabela 1 iha leten hatudu mai ita katak Produsaun ai-horis hare iha Timor-Leste ki'ik liu kompara ho nasun sira seluk iha regiaun ida ne'e. Basea ba relatorio FAOstat 2017 nian mos realza katak produsaun hare iha Timor-Leste okupa iha posisaun 17 husi nasaun 19 iha Asia Sudiastico. Nasaun sira ne'ebe nia produsaun ai-horis hare ki'ik liu husi nasaun Timor-Leste maka Brunie no Sri Lanka (Tabela 2).

Tabela 2. Komparasaun produsaun ai-horis hare iha Asia Sudiastico iha 2017.

Nasaun	Produsaun ai-horis hare (t/ha)
Viet Nam	5.5
Indonesia	5.2
Iran (Islamic Republic of)	4.6
Bangladesh	4.3
Lao People's Democratic Republic	4.2
Malaysia	4.2
Bhutan	4.2
Philippines	4.0
Pakistan	3.9
India	3.8
Myanmar	3.8
Cambodia	3.5
Nepal	3.4
Thailand	3.1
Afghanistan	3.1
Timor-Leste	3.0
Brunei Darussalam	2.6
Sri Lanka	2.0

Hare husi komparasaun produsaun ai-horis hare iha Tabela 2 iha leten hatudu mai ita katak Timor-Leste nia produsaun ki'ik liu kompara ho nasaun sira seluk iha Asia Sudiastico. Ida ne'e sei sai obstaklu boot ba agrikultor sira atu dezemvolvi seitor industria ai-horis hare diak liu tan iha future. Tanba produsaun ne'ebe ki'ik bele fo effeitu negative ba rekursus, kustu ba produsaun no rendimentu familia agrikultor ai-horis hare nian. Husi kalkulasaun analiza ekonomia nian durante ne'e mos hatudu katak iha impaktu negative bainhira produsaun hare menus, tanba retornu ekonomia kada loron serbisu kada ema ida ki'ik liu kompara ho nasaun sira seluk (Almeida et al, 2017). Iha relatorio Almeida et al (2017) indika katak, ema nain 131 maka serbisu iha natar hektar ida atu produs hare. Hare kulit nia folin iha merkadu 40c/kg ho nune'e kada familia ida bele hetan \$3.2/loron deit ba nia kolen serbisu. Maibe ba agrikultor sira ne'ebe kuda hare ho produsaun a'as hanesan varidade Nakroma produsaun aumenta no bele hetan retornu ekonomia 4.2/loron.

Hassae Produsaun no rendimentu.

Sistema kultivasaun ai-horis hare iha Posto Adminsitrativu Vemasse karakterijadu ho utilizasaun insumu menus no produsaun ki'ik. Ai-horis hare kultiva ona iha Posto Administrativu Vemasse,

liu-liu husi area kovertura kanal irrigasaun Buluto nian komeza ona husi tinan 70 liu ba. Husi tempu ne'eba kedas ita nia vealan sira la uza insumu adisional ruma husi liur atu hadia rai nia bokur no nutriente. Ho sistema kultivasaun sira hanesan ne'e halo rai nia bokur menus ba bei-beik, tanba ai-horis hare absorbe hotu nutriente esensial sira husi rai laran atu suporta sira nia krezementu moris nian. Ida ne'e akonteze tanba produsaun hare ne'ebe ita hetan, forexemple 3 t/ha bele absorbe 34 kg N, 24 kg/P no 6 kg/K kada epoka kultivasaun nian. Montante husi kompozisaun nutriente rai ida hanesan ne'e maka sei lakon kada epoka kultivasaun ba ai-horis hare. Situasaun ida ne'e sei sai at liu tan bainhira agrikultor sira sunu hare kain hafoin kolleita hare ka la fo fila fali hare kulit iha forma biochar atu hase fali rai nia bokur. Atu hadia fali rai nia bokur hodi hasae produsaun ai-horis hare maka presiza metodu no sistema kultivasaun foun hanesan realza ona iha PAD ai-horis hare nian.

Basea ba impedementus sira ne'ebe hanesan temi iha leten maka UNTL ho AI-Com (ACIAR) halo investigasaun integradu hamutuk topiku 11 iha Posto Administrativu Vemasse iha 2017 no 2018 hodi identifika no define sistema kultivasaun ne'ebe appropriadu atu hasae produsaun hare no rendimentu familia agrikultor sira nian. Investigasaun sira ne'e foka liu ba utilizaun varidade ai-horis hare ne'ebe adaptadu no nia produsaun a'as, tempu atu halo transplantasaun, distansia kuda, frekuensi hamos du'ut, aplikasaun adubus organiku, anorganiku no biochar hodi hasae produsaun no rendimentu familia agrikultor sira nian tuir dalan sustentabilidade.

Karakterizasaun rai iha fatin peskiza maka menus liu ho materia organiku rai, Phosphorous (testu Olesn = 5.6 ppm) no rai acidu (pH 7-9) (Williams et al 2018). Maibe rai ne'ebe acidu iha fatin peskiza la sai kauza principal ba produsaun tanba natar sira ne'ebe utilize hodi kultiva ai-horis hare ho kondisaun be'e nalihun ne'eduni bele solur sai hotu impaktu negative husi acidu ne'e rasik. Maibe deficiencia husi carbon organiku no Phosphorous iha rai laran sai hanesan kauza principal ba redusaun, intermus produktividades no retornu ekonomia husi aktividade kultiva ai-horis hare. Ne'eduni ho aplikasaun adubu anorganiku Phosphous bele hasae produsaun hare diak liu kompara ho sistema tradisional ne'ebe agrikultor sira bai-bain opta (Tabela 3).

Posibiliade responde ba P Olsen (ppm)	
Posibilidade A'as	<5
Moderadu	5-10
Aplika deit ba produsaun a'a	>10

Tabela 3. Posibilidade hasae produsaun hare liu husi aplikasaun P tuir valor testu rai Olsen (Based on Fairhurst et al. 2007)

Atu aumenta konteudu Phosphorous iha rai laran bele atravesa husi aplikasaun adubu organiku no adubu anorganiku iha forma Phosphorus. Utilizasaun adubu anorganiku Phosphorus iha peskiza ida ne'e maka adubu anorganiku Phosphorus ho forma (SP-36). SP-36 hanesan adubu kimiku ho 36% husi total elementus Phosphorous nian ne'ebe iha. Adubu anorganiku SP-36 maka adubu ne'ebe barak liu agrikultor sira uza iha mundu atu responde ba deficiensia P iha rai laran (FAO 2018). Adubu anorganiku P hanesan nutriente macro ida ne'ebe importante ba ai-horis atu hasae nia produsaun maximu (Buzko et al 2018). Maibe nia doze aplikasaun tenke basea ba nutriente ne'ebe ai-horis atu absorbe (produsaun ne'ebe ita espera atu aumenta x konsentrasaun P ba ai-horis) no disponibilidade P iha rai laran (Jordan-Meille et al. 2012).

Sei dauk iha deskobremetu konaba utilizasaun biochar husi hare kulit atu hadia no aumenta diak liu tan konteudu material oragiku rai nian no possibilidade atu hasae produsaun ai-horis hare iha base natar ho irrigasau permanente. (Guterres et al 2018) realiza katak utilizasaun ahi latun husi hare kulit bele sai hanesan amandamentu ba rai hodi hadia kondisaun rai hanesan pH rai, textura rai, kimiku rai no biologia rai. Iha peskiza ida ne'e peskizadores sira deskobre katak aplikasaun biochar bele fo produsaun ne'ebe diak ba produsaun ai-horis iha epoka tuir mai nian (Guterres et al, 2018). Peskiza iha nivel internasional mos deskobre katak utilisasun biochar husi hare kulit bele hasae produsaun hare iha sirkunstansias balu nia laran. Iha review artigus sientifika ne'ebe realize husi Hussain et al iha 2017 realiza kata utilizasaun biochar bele aumenta produsaun ho mediu produsaun 10.8%, husi 26% ba 31%. Husi evidensia sira ne'ebe hatudu iha leten sujere mai ita katak utilizasaun biochar husi hare kulit bele hasae produsaun ai-horis hare liu-liu iha rai ne'ebe la bokur no krekas. Ho nun'e peskiza ida ne'e ho intensaun atu identifika no deskobre diak liu tan konaba utilizasaun biochar hare kulti ho kombinasau ho adubu anorganiku sira seluk atu hasae produsaun ai-horis hare no rendimentu familia agrikultor sira nia.

Referencia

- Buczko U., van Laak M., Eichler-Loßbermann B., Gans W., Merbach I., Panten K., Peiter E., Reitz T., Spiegel H., and von Tucher S., (2018) *Ambio* 2018, 47(Suppl. 1):S50–S61
- Fairhurst, T., Witt, C., Buresh, R., and Doberman A. (2007) *Rice a Practical Guide to Nutrient management*. International Rice Research Institute.
- FAO (2018) *World fertiliser trends and outlooks*. FAO Rome.
- Guterres A., (2018) *Sistema alternatifu beintensifikaunaihorisihabazentardepoiskolleta hare*. In *Procedimentu da-ulukkonabapeskisaagronomia*. UNTL UPDCPPGP.
- Jordan-Meille, L., G.H. Rubæk, P.A.I. Ehlert, V. Genot, G. Hofman, K. Goulding, J. Recknagel, G. Provolto, et al. 2012. An overview of fertilizer-P recommendations in Europe: Soil testing, calibration and fertilizer recommendations. *Soil Use and Management* 28: 419–435.
- Hussain M., Farooq M., Nawaz A., Al-Sadi A.M., Solaiman Z. M., Alghamdi S. S., Ammara U., Sik Ok Y. and Siddique K. H. M. (2017) Biochar for crop production: potential benefits and risks. *J Soils Sediments* 17:685-716
- Williams R., Guterres, A., Almeida, L., and Erskine W., (2018) *Introdusasun be jestaun nutrient rai hodiintensifikaaihoris alternative ihabazentardepoiskuda hare ihapostu administrative Vemasse, Municipality Baucau. UNTL.Iha“ Sistema alternative baintensifikaunaihorisihabazentardepoiskoletta hare”*. Page 7-11

INFLUENSIA HUSI TIPU ADUBU BA KRESIMENTU NO PRODUSAUN VARIEDADE AI-HORIS HARE (*Orizasativa L*)

Adao Soares Barbosa^{1,2}, Acacio da Costa Guterres^{1,2}, no Odete Fatima da Costa¹

¹Departamentu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakuldade Agrikultura, UNTL

Korrespondente autór: Email: adaosoaresb@yahoo.com

Abstratu

Peskija ida ho objetivu atu hatene influensia husi tipu adubu ba kresimentu no produsaun hare nakroma no laho-ten hala'o tiha ona iha natar laran iha suco Vemasse, Postu Administrativu Vemasse, Municipiu Baucau husi fulan Marsu to'o Junu 2018. Peskiza ne'e aplika Delineamentu Bloku Kazualizadu faktorial 4 x 2, ne'ebé repete dala tolu iha bloku 3. Tipu adubu sai hanesan faktor dahuluk kompostu husi nivel tratamentu hat, mak hanesan kontrolu ka la tau adubu, tau biochar 15 ton/ha, tau karau-ten 15 ton/ha no tau N 100 kg/ha, P 75 kg/ha no K 50 kg/ha. Variedade ai-horis hare sai hanesan faktor daruak, kompostu husi nivel tratamentu rua mak hanesan hare variedade nakroma no hare variedade laho-ten. Nune'e, kombinasaun tratamentu hamutuk 8 ne'ebé replika dala tolu iha kantareiru hamutuk 24 ho medida kantareiru 3 m x 3 m. Rezultadu analiza hatudu katak produsaun hare a'as liu ho valor 5.30 ton/ha atinji iha aplikasaun adubu karau-ten ba variedade hare nakroma no produsaun ki'ik liu ho valor 0.66 ton/ha atinji iha variedade laho-ten ne'ebé la aplika adubusaun. Aplikasaun biochar, adubu karau-ten no NPK ba iha variedade hare laho-ten la konsege hatudu diferensia signifikaativa ba produsaun kada kantareiru. Musan maran kada klobor todan liu ho valor 31.40 g/klobor atinji husi aplikasaun adubu NPK, no husi faktorvariedade, hare nakroma ninian musan maran kada klobor todan liu ho valor 30.93 g/klobor kompara ho laho-ten nia todan musan ne'ebé atinji deit 13.22 g/klobor.

Liafuan xave: Tipu Adubu, Variedade Hare no Produsaun

Introdusaun

Hare (*Oriza Sativa L.*) hanesanai-horis agrikultura ne'ebé importante ba ai-han komunnidade lor-loron, liu-liu iha reziaun kontinente Azia (Anggia, 2018). Ai-horis ida ne'e sai hanesan ai-han principal ba ema tamba hare musan ka fos riku ho nutrisaun hodi hatan ba nesesidade saude ema nian (Riany *et al*, 2013). Iha Timor-Leste, ai-horis hare konsidera hanesan ai-han ne'ebé baziku ba komunnidade sira nia hahan lor-loron (da Cunha, *etal*, 2014 *cit.* de Almeida, 2014). Maski nune'e, produsaun hare iha Timor-Leste sei menus husi 2 ton/ha kompara ho produsaun iha Indonesia ne'ebé atinji ona 4.5 ton/ha (GoTL, INC report, 2014). Produsaun

hare iha Timor-Leste sei menus tamba agrikultór sira sei dauk aplika teknika agrikultura ne'ebé apropiadu, inkluidu sei dauk tau atensaunba utilizasaun adubu organiku no anorganiku ne'ebé apropiadu.

Adubusaun sai hanesan maneira ida husi kultivasaun hodi aumenta nutriente ba iha rai laran hodi bele hasa'e rai bokur ba ai-horis (Putra *et al.*, 2015). Adubu anorganiku NPK bele naben lalais iha bee laran, nune'e bele fornese nutriente ba ai-horis lalais no efektivu liu kompara ho adubu anorganiku, maibe adubu organiku hanesan karau-ten presija lori tempu naruk atu bele halo dekompozisaun hodi hahusik nutriente sira ba iha rai laran (Simanjuntak, *et al.*, 2015 *cit.* Iswahyudi *et al.*, 2018). Alein de utiliza adubu, kultivasaun ai-horis mos bele aplika biochar. Tuir Mawardiana *et al.*, 2013, *cit.* Iswahyudi (2018) katak biochar mak hanesan material organika ne'ebé sunu ho metade mutuk hodi utiliza ba aumenta kualidade rai, inkluidu aumenta karbonu ba iha rai laran. Maski nune'e, nutrient sira ne'ebé kontein iha bochar sei kleur liu hodi habokur ka hariku nutriente rai nian tamba dekompozisaun presija tempu naruk (Laird, 2008 *cit.* Iswahyudi, 2018). Tuir Waty (2013) *cit.* Iswahyudi (2018) katak aplikasaun adubu NPK ba iha hare bele hasa'e kresimentu no produsaun husi hare, enkuantu utilizasaun biochar bele hasa'e hare musan nia todan kada hektar. Iha parte seluk, karau-ten kontein nutriente mikro no makro ne'ebé presija tebes ba ai-horis hare no mos bele hadi'a fizika no biolozia rai, nune'e bele hasa'e kresimentu no produsaun hare (Anggia, 2018).

Maski utilizasaun adubu NPK, biochar no karau-ten ne'e importante hodi hasa'e kresimentu no produsaun ai-horis hare, maibe influensia husi tipu adubu hirak ne'e baiha variedade oin-oin husi hare sei dauk hatene lolos liu husi peskija ida. Tamba ne'e mak peskija ida ne'e hala'o ho objetivu atu hatene influensia husi adubu anorganiku NPK, adubu organiku karau-ten no biochar ba iha variedade hare oin rua hanesan nakroma no laho-ten.

Métodu Peskija

Peskija ida ne'e hala'o iha Suco Vemasse, Posto Administrativu Vemasse, Municipiu Baucau husi fulan Marsu to'o Junu 2018 ho altitude 32 m husi nivel tasi ben. Peskija utiliza Delineamentu Bloku Kazualizadu ho faktorial, ne'ebé repete dala tolu iha bloku tolu. Tipu adubu sai hanesan faktór dahuluk kompostu husi nivel tratamentu hat, hanesan kontrolu ka la tau adubu, utilizasaun biochar 15 ton/ha, utilizasaun karau-ten 15 ton/ha no utilizasaun adubu NPK ho doze N 100 kg/ha, P 75 kg/ha no K 50 kg/ha. Faktor daruak mak variedade hare kompostu husi nivel tratamentu rua mak hanesan variedade hare nakroma no variedade hare laho-ten.

Nune'e, kombinasau tratamentu hamutuk walu ne'ebé halo repetisaun dala tolu iha kantareiru hamutuk 24 ho medida kantareiru 3 m x 3 m.

Parametru observasaun ba ambiente mak asidifikasaun rai, no parametru kresimentu kompostu husi ai-horis nia a'as, diamentru klobor, kuantidade oan no kuantidade tahan. Komponentu produsaun kompostu husi kuantidade fulin kada klobor, fuli nia naruk kada klobor, persentazen musan mamuk kada klobor, todan musan maran kada klobor, todan musan maran kada kantareiru no todan musan rihun ida. Dadus hotu-hotu analiza ho ANOVA 5%, no ba tratamentu ne'ebé mak iha diferensia kontinua teste ho Least Significant Difference (LSD) 5%.

Rezultadu no Diskusau

Rezultadu anaiza iha tabela 1 iha okos hatudu katak faktor tipu adubu no variedade la hamosu interaksaun ba iha pH rai, ai-horis nia a'as, diamentru kain iha tempu observasaun hotu-hotu, no kuantidade tahan iha semana tolu depois kuda.

Tabela 1. Influensia husi tipu adubu no variedade hare ba asidifikasaun rai (pH rai), ai-horis nia a'as (cm), diamentru kain/ klobor (mm) no kuantidade tahan

Tratamentu	pH rai		Ai-horis nia a'as (cm)			Diametru Kain (mm)			Kuantidade tahan
	Inisiu	mediu	3 SDK	5 SDK	7 SDK	3 SDK	5 SDK	7 SDK	3 SDK
Tipu Adubu									
Kontrola	7.0a	6.6a	31.79a	41.83a	57.1a	1.78a	3.11a	7.85 a	6.37a
Biochar	7.0a	6.7a	40.01c	57.97b	82.3b	3.24b	9.40b	26.09b	12.90c
Karauten	7.0a	7.0b	45.27d	62.57c	89.7c	4.22c	13.97c	32.84c	18.17d
NPK	7.0a	7.0b	37.48b	56.88b	76.3b	2.30a	7.15b	24.25b	9.50b
Variede Hare									
Nakroma	7.0a	6.8a	32.42a	43.68a	61.9a	2.74a	9.74a	27.94a	14.42a
Lahoten	7.0a	6.8a	44.85b	65.95b	90.8b	3.03a	7.07a	17.58b	9.05b
interaksaun	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesanhatudu la iha diferensia signifkativa iha teste LSD 5%

(-) la akontese interaksaun entre faktor

Tabela 1 iha leten hatudu katak faktor tipu adubu fó influensia signifkativa ba pH rai faze klaran, ai-horis nia a'as no diamentru klobor iha tempu observasaun hotu-hotu no mos kuantidade tahan iha semana 3 depois kuda. Faktor variedade la fó influensia ba iha pH rai, no diamentru kain semana 3 ho 5 depos kuda,maibe fó influensia signifkativa ba ai-horis nia a'as iha tempu observasaun hotu-hotu, diamentru klobor iha semana 7 depois kuda no mos kuantidade

tahan semana 3 depois kuda. Husi faktor tipu adubu, utilizasaun adubu karau-ten bele rezulta ai-horis nia hun a'as liu no diamentru klobor bo'ot liu iha tempu observasaun hotu-hotu ho mos fó tahan barak liu iha semana 3 depois kuda. Tratamentu biochar no adubu NPK ba ai-horis fó kresimentu hare kuaze hanesan, maibe ai-horis ne'ebe la tau adubu ho la taubiochar rezulta ai-horis nia hun badak liu, diamentru klobor ki'ik liu no tahan oituan liu.

Ai-horis hare ne'ebé tau adubu karau-ten sai ho hun a'as liu, diamentru klobor bo'ot no tahan barak liu tamba karau-ten kontein nutriente nitrozénu ne'ebé a'as, nune'e bele estimula kresimentu hare. Ideia ida ne'e suporta husi Hedri *et al.*, (2013) ne'ebe hatete katak karau-ten kontein nutrinte N ne'ebea'as hodi bele suporta orgaun vezetativu husi ai-horis. Iha parte seluk, karau-ten kontein nutriente nitrozénu, fósforu no mos potasium ne'ebé kompletu hodi bele estimula kresimentu ai-horis. Adisionalmente, karaun-ten kontein nuntriente mikro hanesan Zn, Fe, no Mn hodi suporta kresimentu husi ai-horis. Mulyani ho Kartasaputro (1998) *cit.* Hendri *et al.*, (2013) hatete katak karau-ten kontein nutriente makro hanesan N,P, K no mos nutriente mikro hanesan Zn, Fe no Mn, nune'e bele estimula ai-horis nia kresimentu lalais liu.

Husi faktor variedade, rezultadu analiza hatudu katak hare laho-ten sai ho hun ne'ebe a'as liu iha tempu observasaun hotu-hotu, maibe ho diamentru klobor ki'ik liu iha semana 7 depois kuda no mos tahan oituan liu iha semana 3 depois kuda. Hare variedade nakroma sai ho hun badak liu maibe ho diamentru klobor bo'ot liu no tahan barak liu kompara ho hare laho-ten.

Hare variedade nakroma sai ho hun badak liu maibe diamentru klobor bo'ot liu ho tahan barak tamba variedade hare ida ne'e iha karakteristika zenetiku ne'ebé habibanalokasaun fotosintat foka liu ba iha kriasaun hare oan duke aloka material organika ba aumenta hun nia a'as. Ho hare oan ne'ebé barak, fó possibilidade bo'ot ba formasaun tahan ho kuantidade barak no mos aumenta diamentru klobor sai bo'ot. Tuir Sugeng (2001) *cit.* Mawardi *et al.* (2016) katak ai-horis hare nia a'as no kuantidade tahan barak ka oituan sei depende ba karakteristika zenetiku husi variedade hare refere, tamba performansia husi ai-horis hare hetan kontrola husi elementu zenetiku.

Rezultadu analiza iha tabela 2 iha okos hatudu katak akontese interaksaun entre faktor tipu adubu no variedade ba iha kuantidade tahan, kuantidade oan semana 5 ho 7 depois kuda no todan musan maran kada kantareiru. Kuantidade tahan no kuantidade oan barak liu atinji iha tratamentu fó adubu karau-ten ho variedade hare nakroma. Adisionalmente, produsaun a'as liu ho valor 5 ton/ha mosu iha tratamentu fó adubu karau-ten ho variedade hare nakroma. Hare laho-

ten ne'ebé mak la tau adubu sai ho kuantidade tahan no kuantidade oan oituan liu no mos produsaun ki'ik liu ho valor 0.66 ton/ha. Variedade hare laho-ten ne'ebé mak fó biochar, karau-ten no mos NPK sai ho produsaun ki'ik liu husi produsaun nakroma wainhira fó tratamentu hanesan.

Utilizasaun adubu karau-ten ba iha hare nakroma bele fó tahan no oan barak liu ho produsaun hare ne'ebé a'as liu tamba karau-ten bele hadi'a estrutura rai sai mamar liu ba kresimentu abut husi hare nakroma hodi supa nutriente sira husi rai no mos prezensa husi karau-ten bele aumenta nutriente ba iha rai laran hodi hatan ba nesesidade fisiolojiku husi hare. Tuir Jigit ho Marsono (2008)*cit.* Prasetia (2013) katak karau-ten ninia benefisiu ba ai-horismak bele hadi'a estrutura rai hodi bele suporta ai-abut nia kresimentu, aumenta nutriente ba iha rai laran hodi nesesita nesesidade ai-horis ba nutriente no hasa'e abilidade abut hodi supa bee no nutriente husi rai laran. Iha parte seluk, hare nakroma ninia karakteristiku zenetiku ne'ebe di'ak hodi suporta kapasidade metabolismu sai a'as liu kompara ho hare laho-ten, nune'e bele produz material organika hanesan fotosintat barak liu ba hasa'e kresimentu no produsaun. Tuir Anonim (2019) katak karakteristiku zenetiku sai hanesan faktor determinante ida ba prosesu fisiolojiku husi ai-horis. Ho kapasidade zenetiku ne'ebédi'ak no suporta husi rai ne'ebé mamar tamba kauza husi karau-ten, hare nakroma bele fasilmente absorbe nutriente husi karau-ten hodi forma hidratu karbonu barak ba aumenta kresimentu no produsaun. Iha parte seluk, hare laho-ten la dun fó reazen ba adubu karau-ten, NPK no biochar tamba kapasidade metabolismu ba absorbsaun nutriente parese fraku. Hasfiah (2010) *cit.* Anggia (2018) hatete katak diferensia estrutura zenetiku bele rezulta diferensia performansia kresimentu husi ai-horis.

Utilizasaun biochar ba iha variedade nakroma rezulta produsaun ne'ebé menus husi aplikasaun karau-ten, maibe biochar ba iha hare nakroma konsege hasa'e produsaun to'o 4.69 tuir ho produsaun 3.34 ton/ha husi hare nakroma ne'ebé tau adubu NPK. Aplikasaun biochar, adubu karau-ten no NPK ba iha hare laho-ten atinji deit produsaun ne'eb'e ki'ik liu husi produsaun nakroma, hanesan 1.91 ton/ha, 1.74 no 1.87 ton/ha. Faktu ida ne'e hatudu katak aplikasaun biochar, adubu karau-ten no NPK la konsege hasa'e produsaun ne'ebé signifikaativu, no mos variedade laho-ten ninia produktividade ki'ik liu kompara ho hare nakroma tamba deiferensia iha karakteristiku zenetiku husi variedade hare. Tuir Anonim (2019) katak fator zenetiku fó influensia ba kapasidade metabolismu, nune'e bele fó influensia ba kresimentu no produsaun husi ai-horis.

Tabela 2. Influensia husi tipu adubu no variedade ba Kuantidade ai-horis tahan, kuantidade ai-horis oan ihasemana 5 no semana 7 depois Kuda no todan musan maran kada kantareiru

Tratamentu	Kuantidade tahan		Kuantidade oan		Todan musan maran kada kantareiru(ton/ha)
	5 SDK	7 SDK	5 SDK	7 SDK	
Kontrol + Nakroma	10.47 A	31.0 BC	3.53 AB	8.80 AB	1.20 B
Kontrol + Lahoten	6.07 A	10.1 A	2.07 A	3.40 A	0.66 A
Biochar + Nakroma	40.27 D	120.1 E	12.53 E	34.20 D	4.69E
Biochar + Lahoten	16.53 BC	26.7 AB	5.40 CD	8.47 AB	1.91 C
Karauten + Nakroma	61.33 E	153.8 F	18.27 F	40.00 E	5.30 F
Karauten + Lahoten	22.80 C	35.3 BC	7.33 D	10.27 AB	1.74 C
NPK + Nakroma	37.67 D	97.2 D	12.13 E	27.00 C	3.34 D
NPK + Lahoten	12.40 AB	26.9 AB	4.60 BC	8.40 AB	1.87 C
	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifkativa iha teste LSD 5%

(+) akontese interaksaun entre faktor

Tabela 3 iha okos hatudu katak faktor tipu adubu no variedade la hamosu interaksaun ba iha kuantidade fulin, fulin nia naruk, persentazen musan mamuk, todan musan maran kada klobor no mos todan musan 1000, maibe faktor tipu adubu no variedade fó influensia signifkativa, esetu fulin nia naruk ne'ebe la hetan influensia husi variedade hare. Husi faktor doze adubu, aplikasaun biochar, karau-ten no NPK la signifkamente hasa'e kuantidade fulin, fulin nia naruk ho mos persentazen musan mamuk, maibe fulin hare badak liu ho kuantidade fulin oituan liu akontese iha hare ne'ebé la tau biochar, karau-ten no mos NPK. Musan maran kada klobor no musan rihun ida todan liu akontese iha hare ne'ebé tau adubu NPK no musan kama'an liu akontese iha tratamentu ne'ebé la tau biochar, karau-ten no NPK. Hare ne'ebé tau adubu NPK sai ho musan kada klobor ne'ebé todan liu tamba adubu anorganiku NPK bele fó fornesimentu nutriente lalais liu ba ai-horis hodi bele forma hidratu karbonu no proteina hodi utiliza ba formasaun musan. Tuir Sutedjo (2008) *cit.* Prasetia (2013) katak adubusaun NPK ba ai-horis bele ajuda formasaun proteina no hidratu karbonu, liu-liu P ne'ebé bele fasilita formasaun orgaun zenerativu.

Husi parte variedade, tabela 3 hatudu katak hare nakroma nia fulin kada klobor barak liu, musan kada klobor todan liu (30.93 g/klobor) no persentazen musan mamuk oituan liu kompara ho hare laho-ten. Musan hare laho-ten nia todan atinji deit 13.22 g/klobor maski musan rihun ida

husi laho-ten todan liu. Faktu ida ne'e hatudu katak produktividade hare variedade laho-ten ki'ik liu kompara ho nakroma tamba prosesu metabolismu ba formasaun materialorganika husi laho-ten baixu liu kompara ho kondisaun fisiolojiku husi hare nakroma. Anonim (2019) hateten katak kresimentu no produsaun ai-horis depende ba iha karakteristiku zenetiku husi ai-horis, liu-liu kapasidade metabolismu depende ba iha zenetiku husi variedade ai-horis.

Tabela 3. Influensia husi tipu adubu no variedade ba Kuantidade fulin kada klobor, fulin nia naruk (cm), todan musan maran kada ai-horis (g/ai-horis), todan musan 1000 (g) no indise kolleta (%)

Tratamentu	Kuantidade Fulin kada ai horis	Fulin nia naruk (cm)	% musan mamuk kada klobor	Todan musan maran kada ai-horis (g)	Todan 1000 musan (g)
Tipu adubu					
Kontrola	6.60 a	18.64 a	27.40 a	9.43 a	31.78 a
Biochar	15.30 b	20.05b	39.90 b	25.60 c	32.91 b
Karauten	17.30 b	20.72 b	44.50 b	21.87 b	33.50 c
NPK	17.40 b	20.61 b	33.70 ab	31.40 d	34.18 d
Variedade					
Nakroma	18.55 a	20.09 a	27.80 a	30.93 b	28.18 a
Lahoten	9.75 b	19.92 a	45.00 b	13.22 a	38.01 b
Interaksaun	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifkativa iha teste LSD 5%

(-) la akontese interaksaun entre faktor

Konkluzau No Suzestaun

Konkluzau

Husi rezultadu no diskusaun iha leten bele foti konkluzau hanesan tuir mai:

1. Utilizasaun adubu karau-ten bele hasa'e produsaun hare nakroma kada kantareiru ne'ebe a'as liu ho valor 5.30 ton/ha.
2. Ai-horis hare ne'ebe la tau adubu sai ho kresimentu no produsaun ne'ebe baixu liu, espesialmente hare variedade laho-ten ne'ebe atinji deit 0.66 ton/ha.
3. Aplikasaun adubu NPK bele hasa'e musan maran nia todan hare kada klobor maski la konsege hasa'e hare musan nia todan kada kantareiru
4. Variedade nakroma fó musan maran kada klobor a'as liu kompara ho laho-ten.

Suzestaun

1. Suzere ba agrikultór sira hodi bele utiliza karau-ten ba kultivasaun hare nakorma hodi bele atinji produsaun ne'ebe masimu.
2. Presija halo peskija klean kona-ba utilizasaun karau-ten, bochar no mos NPK, liu-liu hodi hare doze abubu karau-ten no biochar menus husi 15 ton/ha no liu husi 15 ton/ha.

Referensia

- Anggia, 2018, Pengaruh Pemberian Pupuk Kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Padi Gogo Lokal Kultivar Wakawondu, Fakultas Pertanian, Universiitas Dayanu Ikhsanuddin Baubau, p: 7
- Anonim, 2019, Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Pertumbuhan dan Perkembangan Tanaman, [https://www.pionner.com/web/site/indonesia/faktor-faktor-yang-Mempengaruhi-Pertumbuhan-dan](https://www.pionner.com/web/site/indonesia/faktor-faktor-yang-Mempengaruhi-Pertumbuhan-dan-Perkembangan-Tanaman) Perkembangan-Tanaman, data asesu: 27/02/2019
- De Almeida L., 2014, Relatóriu Peskija Annual 2014, Seed of Life, Democratic Republic of Timor-Leste
- Hendri, M., Marisi, N., no Akas P.J., 2013, Pengaruh Pupuk Kandang Sapi dan Pupuk NPK Mutiara Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Terong Ungu (*Solanum Melongena* L.), Agroteknologi, Fakultas Pertanian Universitas 17 Agustus 1945, Samarinda, Indonesia, Jurnal Agrifor Volume XIV, No. 2, Oktober 2015, PP: 213-220.
- Iswahyudi, Iwan, S. no Irwani, 2018, Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah, Agrosamudra, Journal Penelitian, Vol. 5, No. 1 Jan-Jun 2018, pp:14-23.
- Mawardi, Cut N. I no Syamsuddin, 2016, Pertumbuhan dan Hasil Beberapa Varietas Padi (*Oriza Sativa* L.) Pada Tingkat Kondisi Kekeringan, Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian Unsyiah, vol. 1, No.1, November 2016, PP: 176-187
- Prasetia M. E., 2013, Pengaruh Pupuk NPK Mutiara dan Pupuk kandang Sapi Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Cabai Merah Keriting Varietas Arimbi, Jurnal Agrifor, Vol 3, No. 2, 2014, pp: 191-198.
- Putra, D. F. M., Moch. Dawam, M., no Koestriharti, Pengaruh Jenis Pupuk Kandang dan Dosis Pupuk NPK Pada Hasil Tanaman Krisan, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya, Malang, Jurnal Produksi Tanaman, Vol. 5. No. 4. 2017, pp: 670-676

Riany, R., Radian dan Setia, B., 2013, Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut, Universitas Tanjung Pura Pontianak, pp: 1-11.

The Government of Democratic Republic of Timor-Leste (GoTL, 2014), Timor-Leste's Initial National Communication, Under the United Nations Framework Convention on Climate Change

IMPAKTU BIOCHAR I ADUBU NPK BA KREXIMENTU NO PRODUSAUN HARE IHA VEMASE, MUNICIPIO BAUCAU

António João da Costa¹ i Geraldo da Costa Mendonça²

¹ Docente Permanente Departamentu Agronomia Faculdade de Agricultura, UNTL

² Estudante Departamentu de Agronomia Faculdade de Agricultura, UNTL

Contacto Principal: antoniojoao_dacosta@yahoo.com

ABSTRATU

Hare hanesan aihoris prinsipal numeru 1 iha Timor Leste, maibe produsaun seidauk maximu tuir esperansa; tanba ne'e, biochar i adubu nitrojeniu nu'udar alternativa imput teknolojia iha peskiza ne'e ho objetivu atu hasae produsaun hare Nakroma. Peskiza ne'e halao ona iha Postu Administrativo Vemase, Municipio Baucau durante fulan 5 nia laran hahu husi Marsu to'o Jullu, 2018. Geografikamente, fatin peskiza lokaliza iha posisaun 126° 11' 049" LN no 08° 30' 859" LS i elevasaun 32 m husi nivel tasi (m hnt) ho kondisaun ambiente mak hanesan temperatura 27.2°C, prespitasun 1.674 mm/annual i 139.5 mm/mensal, pH_{1:5} (H₂O) 8.2, textura manuten (Clay) no estrutura bloku (*blocky*), i permeabilidade tarde. Metodu peskiza experimental iha terreñu ho sistema fila rai iha natar irigasaun ne'e, utiliza delineamentu *randomized completely block design* (RCBD) 4 x 4 fatorial replika ba dala 3 ho maneira randomiza amostrasaun (*random sampling*). Biochar hanesan tratamentu premeiro iha peskiza ne'e kompostu husi 0, 5, 15, 25 t/ha; entretantu, adubu Nitrojeniu nu'udar tratamentu segundu ho nivel 0, 75, 100 i 125 kg/ha. Portantu, kombinasau entre tratamentus hamutuk 16 i 48 total tratamentus. Rezultadu peskiza hatudu katak produsaun hare a'as liu 5.4 t/ha iha tratamentu 25 t/ha biochar, tuir mai 4.7 i 4.3 t/ha iha tratamentu 15 i 5 t/ha biochar; entretantu, produsaun menus liu 3.7 t/ha iha 0 t/ha biochar, maibe laiha diferensia entre nivel tratamentus. Iha tratamentu nitrojeniu, produsaun a'as liu 7.6 t/ha iha tratamentu 125 kg/ha N, tuir mai 5.6 i 3.3 t/ha iha 75 i 100 kg/ha N; entretantu, produsaun menus liu 1.5 t/ha iha tratamentu 0 kg/ha N, maibe laiha entre nivel tratamentus. Portantu, produsaun hare laiha diferensia entre nivel tratamentus biochar i adubu N; tanba ne'e, preferensia alternativa tratamentus bazea ba analiza SWOT.

Liafuan xave: biochar, nitrojeniu i hare

I INTRODUSAUN

1. Kondisaun Jeral

Timor Leste hanesan nasaun ki'ik ida ne'ebe geografikamente situada iha regjiaun asiatiku entre Indonesia i Australia nia klaran ho area terrestre 14.874 km² i populasaun 1,261.072 pessoas ho kreximentu 2.4% (DNE, 2010). Maioria (89%) husi populasaun refere tuir Hota (2018), moris iha vida agrikultura. Produitu agrikultura liu-liu aihoris prinsipal hanesan hare husi rezultadu servisu maioria populasaun Timor Leste seidauk suficiente ba necessidades baziku, maibe

populasaun aumenta ba bei-beik no ekosistema ne'ebe dinamika. Dinamika ekosistema no kreximentu populasaun obriga halo inovasaun atu bele hasa'e produktu agrikula ne'ebe sustentavel.

Meus atu atinji objetivu ida ne'e, peskiza hanesan parte ida ne'ebe importante atu halo inovasaun iha dezvoltamentu agrikultura, maibe persija dadus baziku; tanba ne'e, peskizador hakarak koko biochar i adubu NPK hanesan imput teknolojia ida atu hasae produktu agrikula hanesan hare. Peskizador interese liu ba hare, tanba aihoris refere sai hanesan aihoris principal numeru 1 (ida) iha Timor Leste. Tuir MAF (2008), produsaun hare iha Municipio Baucau 1.5 t/ha; tanba ne'e, Estadu Timor Leste liu husi Ministerio Agrikultura buka meus hasae produsaun hare variedade Nakroma husi 1.5 t/ha ba 3.0 t/ha. Preferensia hare Nakroma, tanba konsiderasaun karakteristika i ablidade adaptasaun fator ambiente iha Timor Leste. Entretantu, biochar hare kulit hanesan imput teknolojia ida ne'ebe fasil i baratu iha nivel agrikultor. Tuir Gadde *et al.* (2007) *Cit* Gani (2009), hare kulit hanesan residu aihoris ne'ebe potensial liu atu halo biochar.

2. Ojetivu Peskiza

Objetivu husi peskiza ne'e atu :

1. Hasae produsaun hare Nakroma liu husi aplikasaun adubu nitrojeniu i biochar.
2. Fo koñecementu i kapasita to'os nain sira kona utilizasaun biochar nu'udar material amandamentu rai i adubu nitrojeniu hanesan alternativa imput teknolojia ba kultivasaun hare Nakroma.
3. Transmitti informasaun kona ba vantajen no desvantajen adubu nitrojeniu nu'udar elementus essensial ba aihoris

3. Benefisiu Peskiza

Benefisiu husi peskiza ne'e mak hanesan agrikultor sira iha koñecementu prosessu transformasaun hare kulit sai biochar, utilizasaun i funsaun no aplikasaun biochar; alen de ne'e, sira mos hatene diferensia funsaun entre biochar no adubu nitrojeniu nu'udar elementus essensial ba aihoris, hili fini hare ho kualidade, orientasaun kultiva, no valoriza hare kulit nu'udar imput teknolojia uniku iha sistema kultivasaun aihoris.

II. BAZE TEORIA

Kultivasaun hare iha Timor Leste ho orientasaun atu hasa'e produsaun. Meus atu hasae produsaun hare mak hanesan selesaun variedades foun (PSBRC 54 troka ho naran Nakroma), adopta sistema kuda (ICM, IPM no SRI), hadiak no halo irigasaun foun, fahe traktor, no seluk-seluk tan. Meus hirak ne'e seidauk hetan rezultadu signifikaativa iha produsaun hare; tanba ne'e, persija iha konsiderasaun ba imput teknolojia. Maske nune'e, imput teknolojia saida deit, tenke fasil i baratu iha nivel agrikultor.

Relasaun ho imput teknolojia, biochar hare kulit no adubu anorganiku essensial iha potencia atu hasae produsaun hare bazea kondisaun fiziku no biofiziku Timor Leste. Preferensia adubu refere atu aumenta nutrisaun iha rai laran. Adisaun adubus ba aihoris (hare) ho objetivu atu aumenta ida ka liu elementus nutrisaun esensial hanesan nitrojeniu (N), fosporus (P) i potasio (K) atravez adubusaun Urea, SP-36 i KCl. Kondisaun mikro-ambiente difikulta prosessu absorsaun nutrisaun iha rai laran; tanba ne'e, presensa material organiku iha rai laran importante atu kria sirkulasaun be'e no aerasaun ba prosessu respirasaun aihoris durante moris iha faze vegetativu.

2.1 Biochar hare kulit

Biochar hare kulit hanesan alternativa uniku iha prosessu dezvoltovimento agrikula; tanba fasil i baratu iha nivel agrikultor i hadiak kondisaun rai (soil condition) atravez adisaun retensia be'e no nutrisaun ba produsaun aihoris (FFTC, 2001, Gani, 2009 i Notohadiprawiro, 1987).

Kondisaun rai ne'ebe diak (balansu be'e i aerasaun) automatikamente produtivu i rai ne'ebe produtivu sempre buras. Produtividade rai implika aihoris sai buras no produz produsaun tuir esperansa.

2.2 Adubu Nitrojeniu

Adubusaun signifika adisaun material ho intensaun atu aumenta nutrisaun aihoris iha rai laran. Fator ne'ebe influensa adubusaun tuir Thompson and Troeh, 1978 *Cit Purwanto, et al.* (1998) mak hanesan rai, aihoris, adubu no iklim. Adisaun material ho objetivu atu hadiak kondisaun fizika, kimiku, i biolojia rai hanaran amandemen rai. Material refere hanesan mulsaun, soil conditioner ahuruin, belerang u'ut, no jipsum. Aitahan no feces animal nu'udar adubu nomos amandamentu rai. Adubu mak hanesan material saida deit mak tau ba rai laran atu aumenta ida ou liu elementus essensial ba aihoris; maske nune'e, termus adubu refere foka liu ba adubu komersial hanesan N, P i K no seluk-seluk tan. Adubu relasaun ho peskiza, Dierolf *et al* (2000)

hateten atu atinji produsaun hare (local) 2 t/ha, persija aplikasaun adubu 80-115 kg/ha N; entretantu, ba hare hibrida ho produsaun hare 4 t/ha persija 80-160 kg/ha N.

2.3 Hare

Hare hanesan aihoris alimantar principal iha Asia ne'ebe kuda iha kondisaun be'e reductiva (flooded) i non reductiva (non-flooded) nu'udar fontes fos (Elsevier, 1981 i AAK, 2000). Estadu Timor Leste konsidera fos nu'udar aihan prinsipal numeru 1; tanba ne'e, persija hatene identidade i produsaun, karakteristik morfologija no fatores afetadu produsaun.

2.3.1 Klasifikasaun i produsaun

Iha sistema klasifikasaun aihoris tuir Harjadi (1996), hare klasifika iha kingdom *aihoris*, divizaun *Spermatophyta*, class *Angiospermae*, subclass *monocotyledonae*, ordo *graminales*, familia *Graminae* ou *Graminaceae*, genus *Oryza* i Species *Sativa*. Familia graminiae liu-liu hare importante liu, tanba nu'udar fontes aihan ba ema tomak iha Asia inklui Timor Leste. Iha nasaun ne'e, hare hanesan aihoris prinsipal numeru 1 ne'ebe sistema kultivasaun monokultivu ho maneiras transplanting iha tempu udan. Produsaun aihores refere tuir MAF (2008), 1.5 t/ha, maske maioria populasaun Timor Leste hola parte iha area agrikultura. Proudusaun refere bele aumenta ho imput teknologija liu-liu adubus, tanba hare persija nutrisaun ba kreximentu iha faze vegetativu to'o generativu. Partes importante hare iha faze vegetativu mak hanesan abut, kain, oan, tahan; entretantu, hare musan iha faze generativa.

2.3.2 Morfologia hare

Orgaun hare ne'ebe importante mak hanesan abut, kain, tahan, oan, panikula no musan. Tuir AAK (2000), hare abut atu supa be'e no nutrisaun husi rai laran transporta ba hare isin lolon, tanba ne'e orgaun hare hotu-hotu moris ho diak, wainhira abut barak. Hare kain iha nodus ne'ebe laran mamuk i kabuar, no naruk kain depende variedades. Hare oan moris iha kain baziku i hahu moris depois loron 10, no kuantidade oan enjeral 19 - 54 iha kondisaun normal. Hare tahan moris iha kada nodus ne'ebe formasaun tahan diferencia entre variedades, no musan enjeral ovary. Panikula hare entre 20-30 cm hahu husi panikula badak < 20 cm, normal 20-30 cm, i naruk > 30 cm

2.3.3 Kriteriu moris

Fator importante ne'ebe influencia kreximentu hare mak iklima no rai. Anasir iklima mak hanesan prespitasaun, temperatura, elevasaun, loron matan, anin, no seluk-seluk tan. Hare moris diak wainhira presipitasaun ≥ 200 mm/mensal ou 1500-2000 mm/annual, temperatura ≥ 23 °C,

elevasaun diak liu 0-650 m hnt, lora matan manas, anin bo'ot hare isin mamuk i monu, no tempu udan disturbu prosessu funan no fuan (AAK, 2000).

Kriteriu moris hare husi parte rai mak hanesan testura, estrutura, be'e no ar iha rai laran, kor, no pH. Textura nu'udar karakteristika permanente. Hare moris ho diak iha testura rai manuten (clay), testura granula, be'e no ar iha rai laran sempre sirkulsaun, kor rai malauk (coklat) i metan, pH 4-7. Kriteria moris iha perspetiva compatibilidade rai tuir PPT (1983) *Cit* Hadjowigeno (2015), hare moris diak liu iha kondisaun rai no iklim mak hanesan testura silt no clay, zona abut efektivu > 75 cm, batuk iha rai leten > 5%, fertilidade a'as, reasaun rai 5.5-7.4, slop < 3% no 80% tetuk, elevasaun, < 500 m hnt, Zona agroklimat A-B2, drainajen impede, nen denudasaun, no salinidade < 1.5 dS/m.

III METODOLOJIA PESKIZA

Pontus importantes iha parte metodolojia peskiza mak hanesan fatin no tempu, materials i ekipamentus, metodu no implentasaun peskiza esklaresa tuir mai ne'e.

1. Fatin no Tempu

Peskiza impaktu biochar i adubu nitrojeniu ba kreximentu no produsasaun hare iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau hahu iha fulan Marsu to'o Jullu 2018. Geografikamente, fatin peskiza lokaliza entre Municipio Baucau no Postu Administrativu Laleia, Municipio Manatuto.

2. Materials i Ekipamentus

Materials peskiza kompostu husi fini hare Nakroma, biochar hare kulit no adubu NPK; entretantu, ekipamentus GPS, pHmeter, dasi digital, oven, auger, termometer, katana, kanuru suru rai, label, metru, ekimentus hakerek, no seluk-seluk tan.

3. Metodu Peskiza

Peskiza ho sistema fila rai iha natar irigasaun hahu aplika delineamentu Split Plot iha *randomized completely block design* (RCBD) 4 x 4 factorial replika ba dala 3. Tratamentu premeiro, biochar ho nivel 0 t/ha, 5 t/ha, 15 t/ha no 25 t/ha; entretantu, fator segundo, Adubu nitrojeniu (N) kompostu husi 0 kg/ha, 75 kg/ha, 100 kg/ha no 125 kg/ha. Portantu, kombinasasaun biochar i SP-36 hamutuk 16 ho 48 tratamentus.

4. Implementasaun Peskiza

Aktividades peskiza iha implementasaun peskiza mak hanesan perparasaun (fini, rai, no biochar), kuda hare, manutensaun, observasaun variabel, i analiza dadus tuir mai ne'e.

a. Preparasaun fini

Fini hare hanesan fator determinante produsaun, tanba ne'e, prepara husi AiCom no halo selesaun ho maneira oban iha balde laran. Hare mamuk iha be'e leten soe no hare isin iha baze balde laran prepara ba viveirus.

b. Preparasaun rai

Aktividades prepara rai mak hanesan hatama be'e ba natar laran, fila rai minimu 20 cm ba laran atu habadak tempu kuda i hamenus enerjia no orsamentu ba peskiza, inkubasaun durante loron 3 molok halo plot. Medidas plot ho luan 4 m²/plot tuir delineamentu peskiza ne'ebe prepara nanis.

c. Preparasaun biochar i adubu Nitrojeniu

Biochar prepara ho metodu char ou oksidasaun manas (sunu). Aktividades preparasaun biochar mak hanesan kollekta hare kulit, sunu to'o kor metan, separasaun hare kulit kor metan, husik malirin loron 3-7, enxe ba saka, rai iha fatin seguru molok atu uza. Adubu NPK prepara mos husi AiCom. Sura necessidades adubu Nitrojeniu no biochar tuir nivel tratamentu mensionadu. Metodu adubuasaun Broadcasting antes kuda tuir Thompson i Troeh (1978), no Tisdale, *et al.* (1985) *Cit Purwanto, et al.*, (1989).

d. Kuda hare

Hare kuda iha tempu bailoron; tanba ne'e, atu rai dodok uza be'e irigasaun. Sistema kuda hare monokultura tuir sistema ICM (kuda hun ida-idak) ho spasu 25 cm x 25 cm.

e. Manutensaun hare

Hatama be'e ba natar laran liu inlet no hamenus be'e liu husi outlet, kuidadu a'as be'e la liu hare oan, hamos du'ut no hare kutun, tau matan ba manu fuik sira estraga hare, no seluk-seluk tan.

f. Observasaun

Observasaun variabel reximentu no produsaun hare mak hanesan hare kain (a'as), tahan, oan no musan; alende ne'e, estudu mos kondisaun geral teoritikamente iha fatin peskiza mak hanesan elevasaun, temperature, prespitasaun, textura, estrutura, no reasaun rai.

g. Analiza dadus

Dadus rezultadu observasaun parametrus kreximentu no produsaun hare kalkula no analiza ho estatistika iha program excel i Gen Stat.

IV. REZULTADU I DISKUSAUN

Kreximentu no produsaun hare influensa husi varias fatores, maibe fator prinsipal mak iklimo no rai. Anasir iklimo iha fatin peskiza tuir Guterres (2018), temperatura 27.2°C, prespitason 1.674 mm/annual i 139.5 mm/mensial, no karakteristiko rai iha fontes hanesan, pH_{1.5} (H₂O) 8.2, textura manuten (*Clay*) no estrutura bloku (*blocky*), i permeabilidade tarde. Kreximentu no produsaun hare Nakroma husi iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau hatudu kompletu iha parte 4.1 no 4.2, tuir mai ne'e.

4.1 Kreximentu Hare Nakroma

Kreximentu signifika adisaun tanmañu (medidas i material seko) ireversibel ne'ebe refere ba protoplasma. Adisaun protoplasma atravez be'e i karbodioksida no elementus anorganiku fila-an ba material moris liu husi prosessu fisiolojia durante formasaun partes hare (oan, kain, no tahan) iha Fig 1.

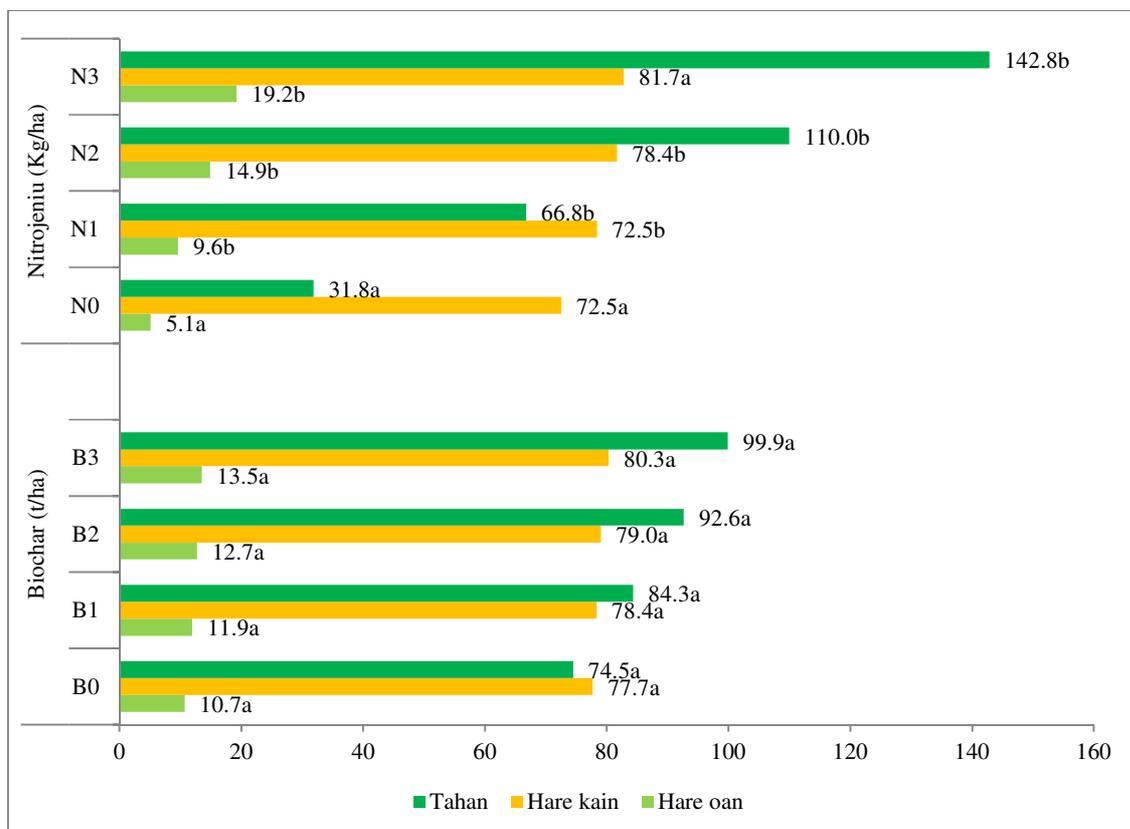


Fig 1. Impaktu Biochar i Adubu Nitrojeniu ba Kreximentu Hare Nakroma iha Vamase, Municipio Baucau

Justifikasaun:

^B Biochar (t/ha); B0 = 0, B1 = 5, B2 = 15, i B3 = 25

^N Nitrojeniu (kg/ha); N0 = 0, N1 = 75, N2 = 100, i N3 = 125

Numeru ne'ebe tuir ho letra hanesan hatudu katak laiha diferensia signifkativa entre medio tratamentu biochar i adubu nitrojeniu iha teste LSD_{0.05}, no ida ne'e vale ba Tabela hotu-hotu iha testu ne'e.

Fig 1, hatudu rezultadu analiza diferensia tratamentu ba hare oan, kain no tahan iha Postu Administrativu Vamase, Municipio Baucau. Iha Figura ne'e, kor matak nurak indika hare oan no matak tuan indika ba hare tahan; entretantu, kor kinur hatudu hare kain.

Valor medio hare oan enjeral laiha diferensia signifkativa entre tratamentu biochar i adubu nitrojeniu iha teste LSD_{0.05}. Iha tratamentu biochar laiha diferensia valor medio hare oan entre nivel tratamentu i nune'e mos, adubu nitrojeniu; maske nune'e, nivel tratamentu kontrollu diferensia ho tratamentu nitrojeniu.

Tratamentu nitrojeniu ba hare iha faze kreximentu, la hatudu diferensia signifkativu; tanba hare iha faze refere utiliza nitrojeniu barak ba formasaun abut. Nitrojeniu atravez abut forma hare kain, tahan no oan iha formasaun nitrat (NO₃⁻) i ammonium (NH₄⁺); entretantu, impaktu hanesan akontese mos iha tratamentu biochar. Valor medio hare oan, kain no tahan iha Fig. 1, hatudu katak tratamentu kontrollu diferensia ho biochar 5-25 t/ha; signifika, biochar fo impaktu kreximentu hare maibe la depende ba kuantidade. Ida ne'e akontese, tanba biochar nu'udar material amandamentu depende ba karakteristika no kondisaun ambiente seluk iha rai laran.

4.2 Produsaun Hare

Produsaun hare hanesan rezultadu ikus husi faze reprodutiva ne'ebe akontese formasaun hare musan inklui fuan no isin iha peskiza ne'e. Fig. 2, hatudu rezultadu analiza total hare musan kompostu husi fuan no isin ne'ebe maioria karbohidaratu rai iha parte ne'e kompara ho partes seluk.

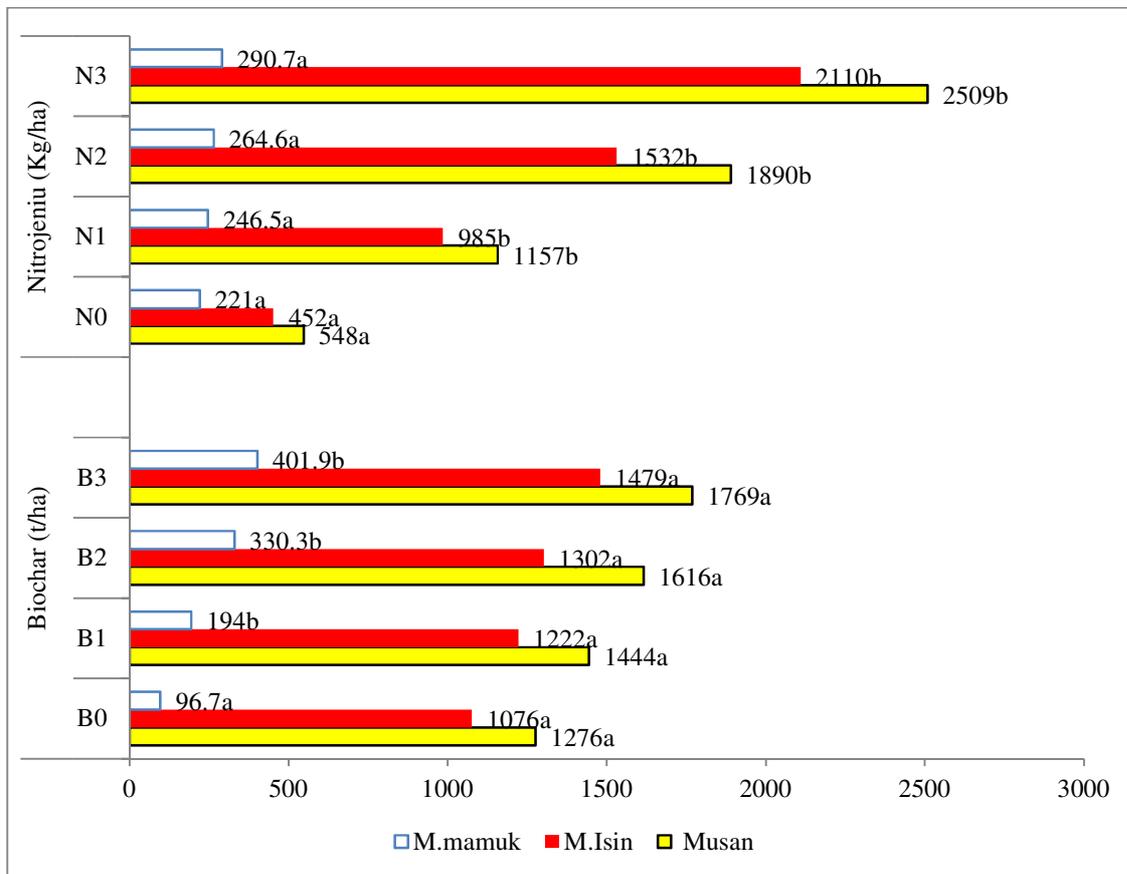


Fig 2. Impaktu Biochar i adubu Nitrojeniu ba total hare musan, M. isin no M. Mamuk iha Vemase, Municipio Baucau.

Rezultadu analiza total hare musan (kor kinur) inklui Musan isin ou M. Isin (kor mean) no Musan mamuk ou M. Mamuk (kor mutin) iha Fig. 2, hatudutu katak laiha interaksaun entre biochar i adubu nitrojeniu iha teste $LSD_{0.05}$. Hare musan la hatudu interaksaun iha valor P 0.247 ho koefisien variasaun 7.7%, no hare musan isin 0.232 ho CV 9.8%; entretanto, valor P hare musan mamuk 0.105 ho percentajen koefisien variasaun 7.6.

Valor total hare musan no musan isin laiha diferensiasaun entre nivel tratamentu biochar, tanba presensa biochar iha rai laran atu reparasaun strutura ba procesu be'e no aerasaun. Prosesu ne'e akontese iha kamadas oksidasaun. Diferensia ho adubu, presensa nitrojeniu iha rai laran atu forma partes hare (abut, kain, tahan no oan) liu-liu iha faze vegetativa ne'ebe karbohiratu barak liu utiliza ba formasaun partes refere kompara ho faze reprodutiva ne'ebe karbohidratu rai iha hare musan.

Iha parte hare musan mamuk, akontese diferensia entre la uja i uja biochar; signifika biochar fo impaktu ba produsaun hare Nakroma, maibe la depende ba kuantidade aplikasaun biochar. Kuantidade hare musan mamuk iha tratamentu kontrollu ki'ik liu (96.7/rumpun) kompara ho hare ho aplikasaun biochar, tanba menus impaktu fator ambiente (anin no be'e) iha tempu formasaun hare musan. Anin ne'ebe hu maka'as iha tempu formasaun hare musan implika hare musan isin mamuk no be'e ne'ebe menus kria solusaun rai kental; tanba ne'e, fo impaktu ba prosessu absorsaun nutrisaun iha rai laran.

Akontesimentu hanesan mosu mos iha parte tratamentu adubu nitrojeniu ba produsaun hare. Papel nitrojeniu iha rai laran klaru, katak atu forma partes aihoris hotu-hotu liu-liu hare Nakroma iha peskiza ne'e. Iha parte produsaun, kuantidade hare musan no musan isin iha kontrollu diferensia ho tratamentu nitrojeniu, tanba necessidade nitrojeniu nu'udar elementus essensial ba formasaun partes hare refere mai husi N aktual iha rai laran. Absorsaun N aumenta difisil, tanba impaktu be'e ba mobilizasaun iha faze formasaun hare musan to'o isin. Kondisaun internal ne'e ho anin hamosu hare musan isin mamuk hanesan restu produsaun produsaun hare iha Fig. 3.

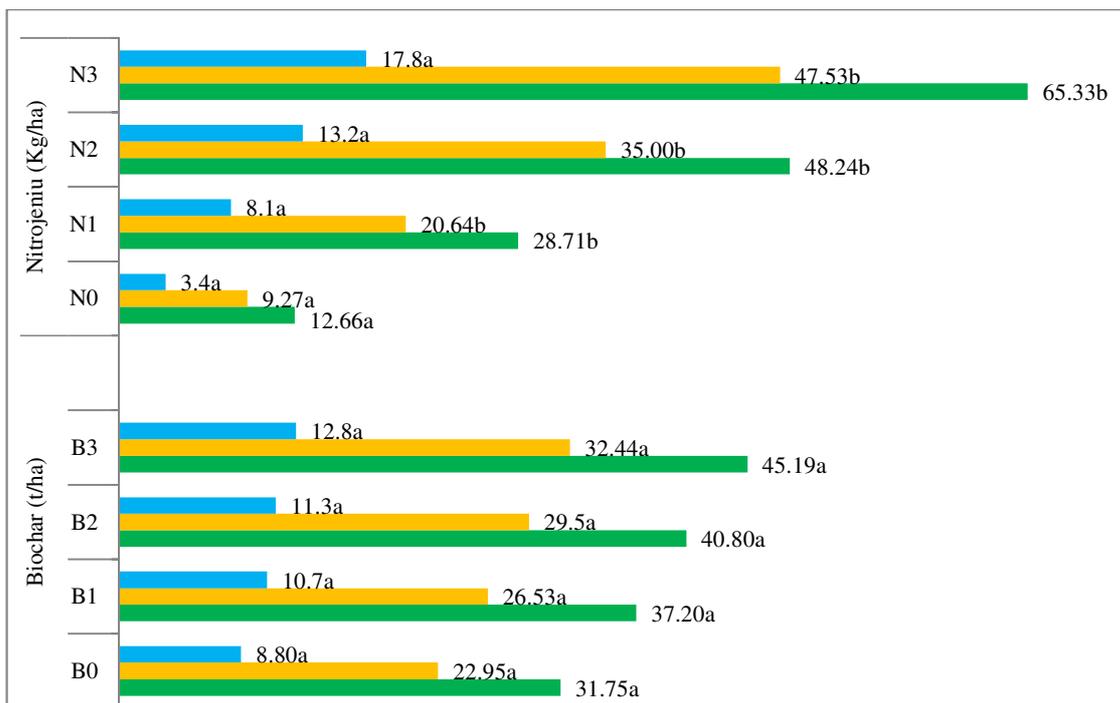


Fig 3. Impaktu Biochar i adubu Nitrojeniu ba Hare musan iha kondisaun fresku i maran no Percentajen be'e iha Vemase, Municipio Baucau.

Valor medio hare musan iha Fig 3, hatudu katak laiha diferensia signifikativu entre tratamentu biochar i adubu nitrojeniu ba hare musan iha kondisaun fresku i maran iha teste $LSD_{0.05}$. Hare musan iha kondisaun fresku la akontese diferensiasaun iha valor $P = 0.103$ ho koefisien variasaun (CV) = 8.8%; entretantu, valor P hare musan iha kondisaun maran 0.192 ho CV = 9.6%.

Diferensia rezultadu valor medio hare musan iha kondisaun refere indika ba teor de humidade iha hare musan. Persentasen teor de humidade laiha diferensia entre tratamentu biochar i adubu nitrojeniu iha teste teste $LSD_{0.05}$ ho valor $P = 0.1475$ no CV = 9.2%.

Persentasen teor de humidade iha tratamentu biochar 10.7-12.8% > 8.8% (la uja biochar), maibe estatistikamente laiha diferensia entre valor refere, tanba be'e sempre hamaran hotu molok kolleta iha tempu hanesan (loron matan hanesan); nunemos, tratamentu adubu nitrojeniu. Valor medio perentajen teor de humidade iha tratamentu nitrojeniu 8.1-17.8 > 3.4 (la uja nitrojeniu) ne'ebe diferensia ho 13-15% tuir Suwarno (2008).

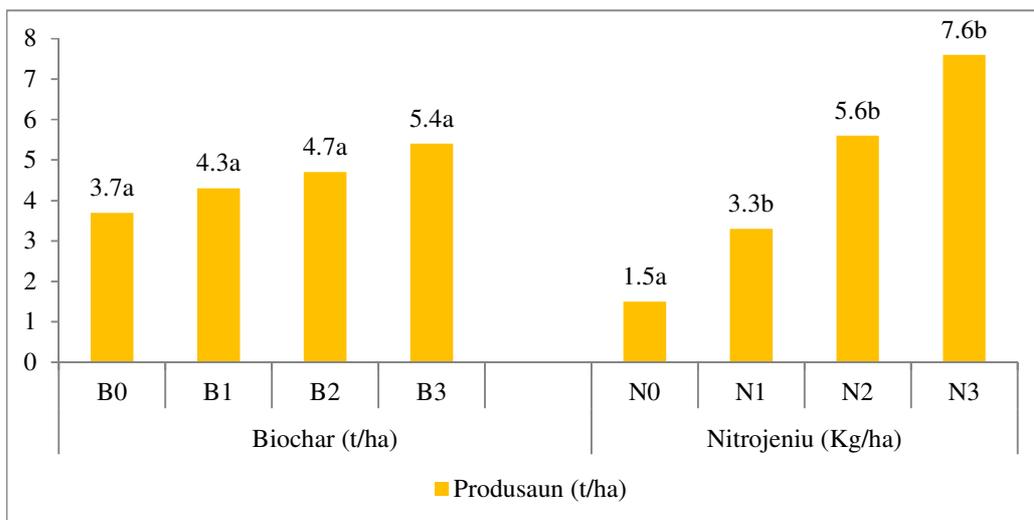


Fig 4. Impaktu biochar i Adubu Nitrojeniu ba Produsaun hare Nakroma

Tratamentu biochar i adubu Nitrojeniu ba Produsaun hare Nakroma iha Vemase, Municipio Baucaum hatudu katak laiha interaksaun entre tratamentu biochar i adubu nitrojeniu iha teste $LSD_{0.05}$. Valor medio produsaun hare Nakroma iha tratamentu 0 t/ha biochar la akontese diferensia signifikativa ho 5 - 25 t/ha biochar, tanba presensa biochar atu reparasaun rai.

Reparasaun rai katak hadiak estrutura rai ba prosessu sirkulasaun be'e i aerasaun no kria abitantes organizmu iha rai laran.

Biochar nu'udar material amandamentu rai ou reparasaun rai, la fo impaktu ba produsaun hare (Fig 4), tanba laos fontes nutrisaun i resistensia dekompozisaun, no kondisaun zona hare abut hanesan (hotu-hotu reduativa).

Diferensia ho biochar, adubu nitrojeniu iha Fig 4, hatudu katak rezultadu produsaun hare hanesan iha diferensia tratamentu adubu nitrojeniu. Lojikamente, diferensia tratamentu doze adubu nitrojeniu sempre diferensia rezultadu. Realidade produsaun hare invers lojika, tanba nitrojeniu nu'udar elementus essensial ba hare iha faze vegetativa. Iha faze ne'e, nitrojeniu importante atu forma hare abut, kain, tahan no oan; tanba ne'e, orientasaun adubuasaun atu hasae produsaun hare persija Fosporu. Iha nivel tratamentu 0 kg/ha N hanesan ho 75 - 125 kg/ha, tanba nitrojeniu iha rai laran partisipasa minim iha prosessu formasaun hare isin durante faze reproduativa.

V. KONKLUZAUN I SUJESTAUN

Bazea ba rezultadu peskiza impaktu biochar i adubu nitrojeniu iha Kapitulu IV, hakerek nain habadak rezultadu peskiza iha konkluzaun no rezolve tuir tuir sujestaun, tuir mai ne'e.

5.1 Konkluzaun

Konkluzaun rezultadu peskiza, mak hanesan :

1. Presensa biochar iha natar ho irigasaun ou udan be'en la fo benefisiu iha tempu aplikasaun, tanba karakteristik biochar, estrutura rai, no kondisaun reduativa difikulta ba prosessu sirkulasaun be'e no aerasaun iha kamadas superfice.
2. Aplikasaun doze adubu nitrojeniu bazea nafatin standar aplikasaun jeral (100 kg/ha N), tanba rezultadu peskiza la akontese diferensia significativu entre nivel tratamentu.
3. Be'e maran ou menus no anin maka'as iha tempu hare atu isin afeta hare musan mamuk.

5.2 Sujestaun

Relasaun ho konkluzasun, hakerek nain hato'o sujestaun prioridade tuir mai ne'e :

1. Presija estudu karakteristik no kompatibilidade rai ba hare Nakroma
2. Persija estudu impaktu biochar i adubu nitrojeniu ba kreximentu no produsaun hare iha Terreñu no iha green house.

3. Peskiza bele kontinua iha topiku, fatin no tempu hanesan molok sujestaun numeru 1 no 2 atu transmiti informasaun impaktu biochar i adubu nitrojeniu ba hare Nakroma ho mos no los, no prevene stagnasaun peskiza hare iha futuru.

REFERENCIA

- AAK, 2000. Budidaya Tanaman Padi, *Cet IX*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- DNE, 2010. Timor Leste Population and Housing Census, Data Sheet. National Statistics Directorate, Timor Leste.
- Elsevier, 1981. Agricultural Compendium for Rural Development in the Tropics and Subtropics by the Ministry of Agriculture and Fisheries. Amsterdam, Oxford, New York.
- Guterres, A. Da C., 2018. Sistema Alternativa ba Intensifikasaun Aihoris iha Natar Depois Kolleta Hare. Procedimentu dahuluk konaba peskiza Agronomia, Departamentu de Agronomia, Faculdade de Agricultura, UNTL, Dili.
- T. Dierolf, T. H. Fairhurst and E. W. Mutert, 2000. Soil Fertility Kit : A toolkit for acid upland soil fertility management in Southeast Asia by Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH; Food and Agriculture Organisation; PT Katom; and Potash & Phosphate Institute (PPI), Potash & Phosphate Institute of Canada (PPIC).
- FFTC., 2001. Application of Rice Husk Charcoal, Leaflet for Agriculture No. 4, PDF. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei.
- Gani, A., 2009. Potensi Arang Hayati “Biochar” Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian, PDF. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Indonesia.
- Hardjowigeno, S., 2015. Ilmu Tanah, *Edisi baru*. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Harjadi, S.S., 1996. Pengantar Agronomi, *Cet XII*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Horta, M., 2018. Povu Timor Leste Dependente ba Agrikultura, *Ed. 139*. Publikasaun Suara Timor Lorosa'e, Dili, 27 Jullu 2018, P. 7
- MAF, 2008. The state of Nation Report Agriculture and Fisheries Sector. Ministry of Agriculture and Fisheries, Timor Leste.
- Notohadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana, 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. Buletin Jurusan Ilmu Tanah Faperta, UGM.

Suwarno, F.C., 2008. Principles of Orthodox Seed Storage : Cases on Rice, Corn and Peanut Presented at Training program on Seed Technology. Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Bogor Agricultural University

Purwanto, B.H., N.W. Yuwono, S.N.H., Utami, 1998. Buku assistensi Paraktikum Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.

**INFLUENSIA HUSI APLIKASAUN DOZE BIOCHAR NO ADUBU AN-ORGANIKU
NPK BA KRESIMENTU NO PRODUSAUN AI-HORIS HARE NAKROMA (*Oryza sativa*
L).**

Acacio da Costa Guterres, Dr. Antonio Joao da Costa no Ilidio Fernandes Dos Reis

Contacto Principal: E-mail: acacio.guterres@gmail.com

Departamento Agronomia, Faculdade Agricultura, Universidade Nacional Timor Lorosa'e

Contacto principal: acacio.guterres@gmail.com

Abstract

Peskiza aplikasaun biochar no adubu an-organiku ba kreximentu no produsaun hare realiza ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU no 08° 30' 859" LS no elevasaun 32 m husi nivel tasi (m hnt). Peskiza ho metodu fila rai iha natar (paddy field) iha kondisaun temperatura 27.2°C, prespitasun 1.674 mm/tinan ou 139.5 mm/fulan, pH 8.2, textura manuten (*Clay*) no estrutura bloku (*blocky/gumpal*). Metode peskiza ida ne'e ezekutaho ho delineamento experimental Split Plot Design ho Fatóres 2 mak hanesan tuir mai ne'e: Fatór doze adubu NPK sai hanesan Main Plot ho nia nivel tratamento mak hanesan tuir mai ne'e: Kontrolu (1a tau adubu N), Tau N 75 kg/ha, 50 kg/ha P no 25 kg/ha K, Tau 100 kg/ha N, 75 kg/ha P no 50 kg/ha K no Tau 125 kg/ha N, 100 kg/ha P no 75 kg/ha K. Fatór biochar husi hare kulit sai hanesan Sub-Plot ho nia nivel tratamento mak hanesan tuir mai ne'e: Kontrolu (1a tau adububiochar), tau 5 ton/ha, tau 15 ton/ha no tau 25 ton/ha. Ho nune'e total tratamentu hamutuk 16 husi (4 x 4) ho replikasaun hamutuk 3 mak total tratamentu ba peskiza ida ne'e hamutuk 48 unidades ho kantadeiro nia luan 3m x 3m. Iha maneira aplikasaun kompostu husi parte tolu maka hanesan tuir mai ne'e: N aplika dala tolu liu-liu iha fase kuda 30 %, atu funan 40% no atu isin 30%, P aplika dala ida deit iha fase kuda no K aplika dala 2 liu-liu iha fase kuda 50% no loraon 30 aplika tan 50% ba hare oan. Variabel observasaun mak hanesan produsaun hare (ton/ha) no kalkulasau parceal husi produsaun kauza husi aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK. Rezultadu peskiza hatudu katak variabel observasaun laiha interaksaun entre fatores maibe ida-ida fo influensia signifkativu husi tratamentu iha teste LSD_{0.05}. Valor medio produsaun hare ne'ebe bo'ot liu hetan husi tratamentu aplikasaun biochar ho doze 25 ton/ha no NPK 125kg, 100kg no 75kg por hektare. Maibe hare ba kalkulasau parceal konaba extra produsaun, extra rendimentu no valor kada input ne'ebe diak liu hetan husi aplikasaun biochar husi doze 15 ton/ha maka hanesan 0.44 ton/ha, \$176/ha no \$ 0.006/kg, respektativamente no aplikasaun adubu an-organiku NPK ho doze 125kg, 100kg no 75kg maka hanesan 1.93 ton/ha no \$772/ha, respektativamente. Ida ne'e diak liu ona kompara ho aplikasaun doze adubu an-organiku sira seluk.

Liafuan xave: biochar, NPK no hare.

Introdusaun

Rai hanesan fatór esensial hodi produs ai-han maibe oras ne'e dadaun hetan degradasaun makas tanba kauza husi alterasaun mudansa klimatika, menus be no nutrinte rai tanba sistema

kultivasaun ne'ebe intensivu (Lal, 2009; Lehmann no Joseph, 2006). Akumulasaun husi fatór sira ne'e halo rai nia produtividade menus ne'ebe sai impedementu bo'ok ba Governu nia programa atu asegura seguransa alimentar ho valor nutritivu iha 2030. Normalmente rai sira iha Timor-Leste barak liu maka rai manu-ten ka clay ne'ebe menus tebes materia oragiku rai, nutrinte intermus NPK, pH rai a'as, retensaun no movimentu be iha rai laran mos menus. Tuir (Fagbenro et al, 2012b) katak karakteristiku rai sira hanesan ne'e normalmentu akonteze iha rai sira ne'ebe intensivamente utiliza hodi halo kultivasaun tinan ba tinan. Konsequensia husi fatór sira ne'e hotu sei halo produsaun sei la sae husi tinan ba tinan se karik ita la uza insumu external hanesan materia organiku no adubu an-organiku (Niehues et al, 2004; Stewart et al, 2005; Mohamed et al, 2008). Normalmente agrikultor sira ne'ebe sira nia statuta moris sei iha linha pobreza nia okos dificil ba sira atu sosa adubu an-organiku ne'eduni sira depende deit ba materia organiku atu hasae produsaun. Maibe materia organiku facil liu atu hetan dekompozisaun iha klima tropikais nia okos (Glaser et al, 2002). Aplikasaun materia organiku ba rai bai-bain hetan ona mineralizasaun durante loron hira deit depoisde kuda ai-horis (Sander no Tarek, 2012). Tanba ne'e agrikultor sira sei nafatin mantein materia organiku hodi hasae produsaun. Maibe utilizasaun materia organiku sira ne'e iha mos nia impaktu negativu hanesan komtaminasaun ho be, inan ba fraga no moras sira seluk (Barrow, 2012). Ho nune'e presiza halo duni investigasaun ne'ebe klean liu oinsa atu utiliza materia organiku ho dalan sustentavel hodi hasae produsaun no bele retein iha rai laran iha tempu naruk nia laran e lafo impaktu ba ambiente no saude ita ema nian.

Jestaun ba rai presiza tebes pratika sira ne'ebe integradu no tenke habelum-an ho ambiente, uza rekursu external minimun no nafatin iha nia sustentabilidade hodi hasae produsaun no rendementu iha tempu naruk (PAD, 2015). Biochar hanesan solusaun alternativa ne'ebe oras ne'e dadaun ema fo atensaun liu hodi hadia pH rai, halo nutrient nafatin disponivel ba ai-horis, retein be iha rai laran, halo rai mamar no hasae materia organiku iha rai laran (Lehmann et al, 2006). Iha mos estudu barak ona maka indika katak utilizasaun biochar ho doze ne'ebe ki;ik 2 ton/ha deit bele hase produsaun hare no terigu husi 1.5 ton/ha ba 5 ton/ha (Shackley et al, 2011).

Basa ba informasaun no resultadu peskiza sira ne'ebe temi iha leten maka estudu ida ne'e desenho ho objetivu atu deskobre diak liu tan utilizasaun entre biochar no adubu an-organiku NPK ba krezementu no produsaun hare iha rai alkalina.

Metodolojia Peskiza

Partes importante peskiza iha metodolojia ne'e mak hanesan fatin no tempu, materials no ekipamentus, metodu no implentasaun peskiza tuir mai ne'e:

3.1. Fatin no Tempu

Peskiza husi influencia aplikasaun doze biochar no adubu an-organiku NPK ba krezementu no produsaun hare nakroma halo ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU, no 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi. Peskiza ida ne'e halao durante fulan 4 nia laran hahu husi fulan Fevereiro, 2018 to'o Maio, 2018.

3.2. Materials no Ekipamentus

Materials peskiza kompostu husi fini hare nakroma, biochar, adubu an-organiku NPK, pestesida, entretantu equipamentus mak hanesan hand sprayer, GPS, Moisture Seed Tester, dasi digital, oven, auger, termometer, gembor, mangera, bidon, katana, kanuru suru rai, ensada, label, metru, ekimentus hakerek, no seluk-seluk tan.

3.3. Metodu Peskiza

Metode peskiza ida ne'e ezeikutaho ho delineamento experimental Split Plot Design ho Fatóres 2 mak hanesan tuir mai ne'e: Fatór doze adubu NPK (A) sai hanesan Main Plot ho nia nivel tratamento mak hanesan tuir mai ne'e: A0 = Kontrolu (la tau adubu N), A1= 75 kg/ha N, 50 kg/ha P no 25 kg/ha K, A2= 100 kg/ha N, 75 kg/ha P no 50 kg/ha K no A3= 125 kg/ha N, 100 kg/ha P no 75 kg/ha K.

Fatór adubu organiku biochar (B) husi hare kulit sai hanesan Sub-Plot ho nia nivel tratamento mak hanesan tuir mai ne'e: B0= Kontrolu (la tau adububiochar), B1 = 5 ton/ha, B2 = 15 ton/ha no B3 = 25 ton/ha. Ho nune'e total tratamentu hamutuk 16 husi (4 x 4) ho replikasaun hamutuk 3 mak total tratamentu ba peskiza ida ne'e hamutuk 48 unidades ho kantadeiro nia luan 3m x 3m. Iha maneira aplikasaun kompostu husi parte tolu maka hanesan tuir mai ne'e: N aplika dala tolu liu-liu iha fase kuda 30 %, atu funan 40% no atu isin 30%, P aplika dala ida deit iha fase kuda no K aplika dala 2 liu-liu iha fase kuda 50% no loron 30 aplika tan 50% ba hare oan.

3.4. Implementasaun Peskiza

Implementasaun peskiza kompostu husi perparasaun (fini, rai, no NPK), kuda, manutensaun, observasaun no analiza dadus, tuir mai ne'e:

a. Preparasaun fini

Finii hare ne'ebe uza iha peskiza ne'e maka fini hare husi varidade Nakroma. Finii hare ne'ebe diak sai hanesan fator determinate atu garantea produsaun hare no qualidade fos; tanba ne'e, fini hare varidade Nakroma ba peskiza ida ne'e hetan husi Dirasaun Nasional ba peskizas no serbisu espesialijadu Ministeriu Agrikultura no Peska (MAP) tanba nia produsaun di'ak no a'as.

b. Preparasaun rai

Prepara rai halo ho sistema fila rai minimum 20 cm depois dada tali rafia atu determina kantadeiru nia luan ho medidas 3m x 3m atu habadak tempu kuda hare.

c. Prepara fatin ba viveros

Prepara fatin ba viveros hare oan. Media ne'ebe uza hodi halo viveros maka rai, kompost no biochar ho nia kompozisaun 2:1:1. Kare hare fini iha fatin viveros no rega to'o hare oan iha ona semana rua ka tahan 2-3. Bainhira hare oan iha ona tahan 2 ka 3 maka bele halo transplataasaun ba natar laran. Kuda hare oan ho distansia kuda 25cm x 25cm. Karik hare oan balu maka lamoris maka presiza halo actividades kuda hikas depoisde semana rua nia laran atu nune'e bele garantia populasaun hare oan iha area kultivasaun nian.

d. Manutensaun ba hare

Manutensaun ba hare iha fatin peskiza mak hanesan mantein irrigasaun, aplika adubus NPK no biochar tuir tartamentu ne'ebe aseita tiha ona iha proposal nia laran, fo irrigasaun, hamos du'ut no kuidadu moras no peste ho maneira mekanika.

e. Observasaun

Variabel observasaun kompostu husi sukat produsaun hare intermus tonneladas por haktare no rendimentu tuir tratamentu ne'ebe halo iha peskiza ida ne'e.

f. Analiza dadus

Dadus husi rezultadu produsaun no rendimentu sei kalkula no halo sumario (spread sheet) atu analiza ho program GenStat 12th ed.

Resultadu no Diskuzaun

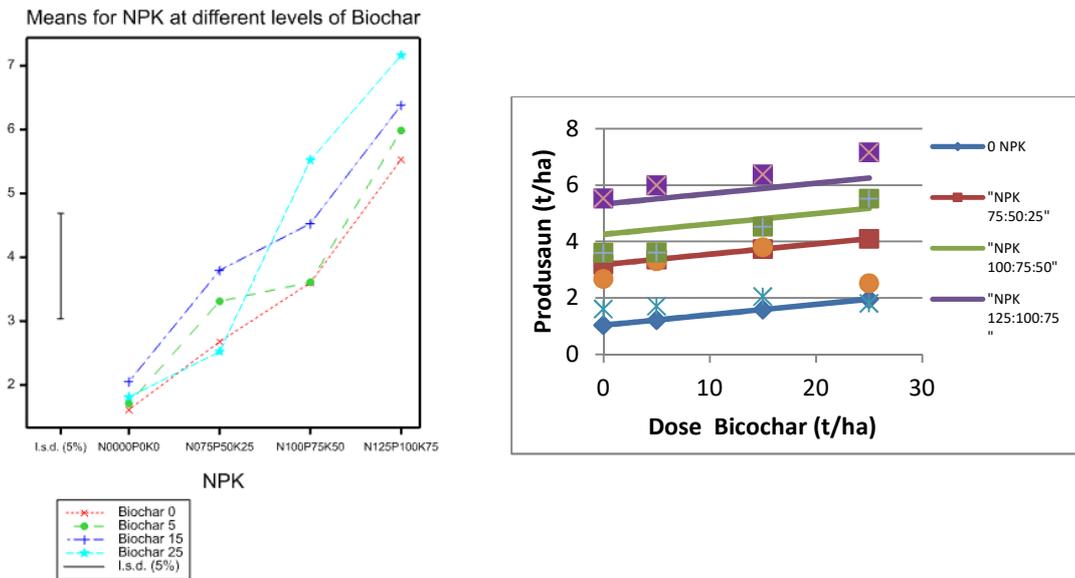
Resultadu analiza iha tabela 1 hatudu katak tratamentu husi aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK la konsege hamosu interaksaun ba produsaun hare intermus tonnelades por hektare. Aplikasaun biochar husi hare kulit statistikamente lahatudu influensia ne'ebe signifikativu ba produsaun hare maibe hatudu tendensia produsaun ne'ebe diferente entre tratamentu sira ne'ebe uza iha estudu ida ne'e. Resultadu analiza husi tratamentu biochar hatudu katak iha tendensia hasae produsaun bainhira doze biochar hasae husi nivel tratamentu ne'ebe ki'ik ba nivel tratamentu ne'ebe bo'ot. Iha kantaderu ne'ebe konzidera hanesan kontrola hare nia resultadu produsaun ki'ik liu 3.36 ton/ha deit. Pelu kontrariu, aplikasaun adubu NPK iha estudu ne'e hatudu influensia ne'ebe signifikativu tebes ba iha produsaun hare tuir nia nivel tratamentu ne'ebe fo. Resultadu analiza hatudu katak aplikasaun adubu an-organiku NPK ho doze N 125kg , P 100kg no K 75kg por hektare fo resultadu ne'ebe bo'ok liu (6.27 ton/ha) kompara ho aplikasaun ho doze N 100kg, P 75kg no K 50kg por hektare ne'ebe hetan 4.31 ton/ha no aplikasaun ho doze N 75kg, P 50kg no K 25kg ne'ebe hetan 3.08 ton/ha no ki'ik liu maka hetan husi kantaderu kontrola nia 1.80 ton/ha deit. Husi resultadu analiza ne'ebe hatudu katak tratamentu kontrola husi biochar no NPK nia produsaun ki'ik liu kompara ho sira seluk. Ida ne'e indika katak kondisaun rai iha Posto Administrativu Vemasse krekas liu no presiza halo intervensaun ho adubus addisional husi liur.

Tabela 1. Produsaun intermus Ton/ha

Biochar	Adubu an-organiku NPK				Total
	N0,P0,K0	N75,P50,K25	N100,P75,K50	N125,P100,K75	
0	1.61	2.68	3.60	5.53	3.36A
5	1.71	3.31	3.61	5.99	3.65 A
15	2.05	3.80	4.53	6.38	4.19 A
25	1.81	2.52	5.52	7.16	4.25 A
Total	1.80 a	3.08 b	4.31 c	6.27 d	
lsd = 0.82 (Biochar no NPK)					

Maske resultadu analiza lahatudu interaksaun entre aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK maibe se wainhira ita hare aplikasaun rua ne'e hamutuk maka positivu tebes hasae produsaun hare, liu-liu kombiansaun entre biochar 25 ton/ha ho N 125kg, P 100kg no K 75kg por hektare ne'ebe fo resultadu a'as liu 7.16 ton/ha kompara ho kombinasan husi tratamentu sira seluk (Grafiku 1). Ida ne'e hatudu katak biochar no adubu an-organiku NPK iha interaksaun no influensia ba malu ne'ebe forte tebes hodi hasae produsaun (Liang et al, 2014; Mate et al, 2015).

Ida ne'e akonteze karik tanba distribusaun nutriende iha rai laran ba nesesidade ai-horis aumenta. Numesmo tempu, rai iha Posto Administrativu Vemasse ne'e kuaze alkalina ne'ebe karakterizadu ho menus husi materia organiku rai, phosporous, Nitrogenu, pH rai a'as, rai belit ka clay no capacidade mudansa kation iha rai laran mos menus ne'eduni ho aplikasaun biochar bele fo impaktu positivu tanba biochar konesidu ona ho nia capacidade atu hadia substansia hydrophysika sira no ambiente ba krezementu ai-horis nian (Ndor et al, 2015). Dezenvolvimentu no mudansas sira ne'ebe akonteze tanba aplikasaun biochar bele halo nutriende rai desponibel ba krezementu ai-horis nian, uza nutriende rai hanesan NPK ho efficiency, hasae capacidade movilizasaun kation iha rai laran, struktura rai no capacidade kaer metin be (Ling et al, 2014).



Grafiku 1. Kombinasau husi aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK.

Iha observasaun ne'ebe halo iha estudu ne'e indika katak maske aplikasaun biochar ho doze ne'ebe ki'ik 5 ton/ha kombina ho adubu an-organiku ho doze ne'ebe ki'ik mos N 75kg, P 50kg no K 25kg por hektare bele hasae produsaun triple husi 1.71 ton/ha sae ba 3.31 ton/ha (Tabela 1). Ida ne'e akonteze tanba aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK tuir orientasaun PAD hare ne'ebe rekomenada husi MAP ne'eduni minimiza biochar no adubu an-organiku faze ba fatin seluk (major, 2010). Ho nune'e hare ba kalkulasaun parceal aplikasaun biochar no adubu an-

organiku NPK hanesan tuir mai ne'e. Aplikasaun biochar bele hasae produsaun hare husi 3.36 ton/ha (kontrola) ba 4.25 ton/ha (doze 25 ton/ha). Maibe hare ba kalkulasaun parceal konaba extra produsaun, extra rendimentu no valor kada input (\$) diak liu hetan husi aplikasaun biochar husi doze 15 ton/ha maka hanesan 0.44 ton/ha, \$176/ha no \$ 0.006/kg, respektativamente. Ida ne'e diak liu ona kompara ho aplikasaun biochar ho doze 25 ton/ha no doze 5 ton/ha hanesan iha tabela 2 iha okos ne'e.

Nune'e mos hare ba aplikasaun doze adubu an-organiku NPK bele hasae produsaun hare husi 1.80 ton/ha (kontrola) ba 6.27 ton/ha (doze N125kg, P 100kg no K 75kg por hektare). Maibe hare ba kalkulasaun parceal konaba extra produsaun no extra rendimentu diak liu maka hetan husi aplikasaun adubu an-organiku NPK ho doze 125kg, 100kg no 75kg maka hanesan 1.93 ton/ha no \$772/ha, respektativamente. Ida ne'e diak liu ona kompara ho aplikasaun doze adubu an-organiku sira seluk.

Tabel 2. Kalkulasaun parceal konaba produsaun no rendimentu husi aplikasaun biochar no adubu an-organiku NPK

Tratamentu	Dosis	Produsaun (t/ha)	Extra Produsaun (t/ha)	Extra produsaun (kg/kg)	Folin haree (c/kg)	Extra rendimentu (\$/ha)	Valor kada input (\$/kg)
Biochar	0	3.36					
	5	3.65	0.10	0.010	40	\$ 40.0	0.004
	15	4.19	0.44	0.015	40	\$ 176.0	0.006
	25	4.25	0.20	0.004	40	\$ 80.0	0.002
NPK	Control	1.80					
	75,50,25	3.08	1.07	107.00	40	\$ 428.0	42.8
	00,75,50	4.31	0.92	30.67	40	\$ 368.0	12.3
	125,100,75	6.27	1.93	38.60	40	\$ 772.0	15.4

Konkluzaan no Rekomendasaun

Husi rezultadu estudu ne'e konklui katak aplika biochar ho doze 25 ton/ha no doze adubu an-organiku NPK 125kg, 100kg no 75kg por hektare fo produsaun ne'ebe diak liu komapara ho nivel tratamentu sira seluk. Mesmu nune'e grafikamente produsaun ida ne'e sei sae nafatin no sei dauk hetan rekomendasaun doze optimum husi fatores rua ne'e. Husu ba peskizadores foun sira atu desenha peskiza foun ho nia doze aumenta liu husi estudu ida ne'e. Iha estudu ida ne'e

deskobre katak aplikasaun doze biochar no adubu an-organiku NPK fo efeitu ne'ebe diferente ba parametro krezementu no produsaun hare nian. Maibe hare ba kalkulasaun parceal konaba extra produsaun, extra rendimentu no valor kada input diak liu hetan husi aplikasaun biochar husi doze 15 ton/ha maka hanesan 0.44 ton/ha, \$176/ha no \$ 0.006/kg, respektativamente no aplikasaun adubu an-organiku NPK ho doze 125kg, 1000kg no 75kg maka hanesan 1.93 ton/ha no \$772/ha, respektativamente. Ida ne'e diak liu ona kompara ho aplikasaun doze adubu an-organiku sira seluk.

Aplikasaun doze adubu biochar ne'ebe apropiadu atu hasae produsaun hare maka 15 ton/ha no NPK ho doze 125kg, 1000kg no 75kg por hektare. Se karik iha futuru aumenta doze husi adubu an-organiku NPK maka iha tendensia produsaun hare sei sae liu husi produsaun ida ne'e.

Agradesementu

Estudu ida realiza tanba suporta husi ema lubun bo'ot ida. Nune'e ekipa peskizadores sira hakarak agradeze no hato'o obrigado wain ba:

- ▶ Prof. Dr William Erskine team leader husi AiCom ne'ebe ofereze ona fundus hodi realiza estudu ida ne'e.
- ▶ Sr. Rob William no Sr. Luis Almeida (AiCom) ne'ebe ho laran luan teb-tebes desenho, supervisona, orienta, support moralmente no enkoranjen nafatin wainhira halao estudu ida ne'e.
- ▶ Prof. Dr. Francisco Miguel Martins Rector UNTL no Pro-Rector assuntu koperasaun International Dr. Eduardo Serrao ne'ebe assiste barak iha asina nota koperasaun entre UNTL no AiCom hodi realiza estudu ne'e.
- ▶ Carlito Mali Code de Araujo, PhD, Dekanu Faculdade Agricultura UNTL ne'ebe fo ona autorizasaun ba docentes no estudantes sira atu rekoila no halo estudu ida ne'e iha Posto Administrativu Vemasse Municipiu Baucau.
- ▶ Sra Carla (AiCom) ne'ebe assiste no tulun iha parte financeiro no logistika nian wainhira implementa estudu ne'e.

Referensi

- Barrow, C.J., 2012. Biochar: potential for countering land degradation and for improving agriculture. *Appl. Geogr.* 34 (2), 21-28. <http://dx.doi.org/10.1016/j.apgeog.2011>.
- Fagbenro, J.A., Salami, B.T., Oshunsanya, S.O., Aduayi, E.A., 2012b. The potential and promise of Biochar for sustainable soil productivity and crop production. *Environtrop. J.* 8. 90-111.
- Glaser, B., Lehmann, J., Zech, W., 2002. Ameliorating, physical and chemical properties of highly weathered soils in the tropics with charcoal-a review. *Biol. Fert. Soil* 35 (4), 219-230.
- Lal, R., 2009., Soil degradation as a reason for inadequate human nutrition. *Food Sec.* 1, 45-47.
- Lehmann, J., Gaunt, J., Rondon, M., 2006. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems- A Review: Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change 11. Springerpp. 403-427.
- Linag, F., Li, G.T., Lin, Q.M., Zhao, X.R., 2014. Crop yield and soil properties in the first 3 year after biochar application to a calcareous soil. *J. Integr. Agric.* 13, 525-532.
- Mete, F.Z., Mia, S., Abuyusu, A., 2015. Synergistic effects of biochar and NPK fertilizer on soybean yield in an alkaline soil. *Pedosphere* 25 (5), 713-719.
- Muhamad, S., Ewees, A., Azakui, S.A., 2008. Improving maize grain yield and its quality grown on a newly reclaimed sandy soil by applying micro-nutrients, organic manure and biological inoculation. *Res. J. Agric. Biol. Scien.* 4. 537-544.
- Ndor, E., Dauda, S.N., 2015. Response of maize variety (*Zea mays*) to biochar amended soil in Ibadan, Nigeria., *Am. J. Exp. Agric.* 5 (6), 525-531.
- Niehuys, B.J., Lamond, R.E., Olsen, C.J., 2004. Starter nitrogen fertilizer management for continuous No-Till corn production. *Agron. J.* 96, 1412-1418.
- MAP, 2015, *Pratika Agricultura Diak ba hare*.
- Sander, B., Terek, E., 2012. Biochar effects on the mineralization of soil organic matter. *Pesq. Agropec. Bras* 47 (5), 665-671.
- Shackley, S., Carter, S., Knowles, T., 2011. Sustainable gasification- biochar systems. A case study of rice husk gasification in Cambodia, Part II. Field Trial results, Carbon abatement, Economic assessment and conclusion. Energy policy. <http://dx.doi.org/10.1016/j.enpol.2011.11.023>.
- Steward, W. M., Dab, D.W., Jhanton, A.F., 2005. The contribution of commercial fertilizer nutrients to food production. *Agron. J.* 97, 1-6.

ESTUDU IMPAKTU RESIDU BIOCHAR I SP-36 BA KREXIMENTU NO PRODUSAUN BATAR IHA VEMASE, MUNICIPIO BAUCAU

António João da Costa¹ i Amadio Elder de Jesus Almeida Sanches²

¹Docente Permanente Departamentu Agronomia Faculdade de Agricultura, UNTL

²Estudante Departamentu de Agronomia Faculdade de Agricultura, UNTL

Contacto Principal: antoniojoao_dacosta@yahoo.com

ABSTRATU

Peskiza impaktu residu biochar i SP-36 ba kreximentu no produsaun batar aplika ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau ho objetivu prinsipal atu hasa'e produsaun batar Noimutin liu husi utilizasaun biochar i adubu SP-36. Geografikamente, fatin peskiza lokaliza iha posisaun 126° 11' 049" LN no 08° 30' 859" LS i elevasaun 32 m husi nivel tasi (m hnt). Kondisaun iklimia no rai fatin peskiza mak hanesan temperatura 27.2°C, prespitason 1.674 mm/annual i 139.5 mm/mensal, pH_{1.5} (H₂O) 8.2, textura manuten (*Clay*) no estrutura bloku (*blocky*). Peskiza utiliza metodu experimental iha terreñu, sistema fila rai iha natar irigasaun, no maneira randomiza amostrasaun (*randome sampling*). Peskiza ho delineamentu *randomized completely block design* (RCBD) 4 x 4 fatorial replika ba dala 3 (tolu). Fator premeiro biochar ho nivel tratamentu 0 t/ha, 5 t/ha, 15 t/ha i 25 t/ha, no fator segundo adubu SP-36 kompostu husi 0 kg/ha, 10 kg/ha, 30 kg/ha i 50 kg/ha; portantu, total tratamentus hamutuk 48. Variabel observasaun kompostu husi batar tahan (follas), kain/a'as (cm), i produsaun deskreve iha unidade t/ha. Rezultadu peskiza hatudu katak laiha interasaun entre tratamentu biochar i SP-36 ba batar tahan i kain no produsaun iha teste LSD_{0.05}, maibe akontese diferensiasaun iha nivel tratamentu biochar i SP-36 ba batar tahan no produsaun, exepthu batar kain. Iha aplikasaun biochar 15 t/ha aumenta batar tahan 0.8 ~ 1 folla husi 11.8 (kontrollu) ba 12.5 folla/hun, no 11.7 ba 12.3 folla/hun iha tratamentu 10 kg/ha SP-36. Rezultadu batar tahan nafatin, wainhira adisaun biochar i SP-36 > 15 t/ha i 10 kg/ha. Batar ho tratamentu biochar 5 t/ha produz produsaun batar 0.7 t/ha husi 2.5 ba 3.2 t/ha hanesan ho 30 kg/ha SP-36 husi 2.6 ba 3.3 t/ha. Produsaun batar laiha mudansa, se adisaun biochar i SP-36 liu 5 i 30 kg/ha.

Liafuan xave: biochar, SP-36 i batar

INTRODUSAUN

Liu husi peskiza ne'e, peskizador hakarak deklara kondisaun jeral relasaun ho papel seitor agrikultura nu'udar xave ba kreximentu ekonomiku iha Timor Leste, objetivu no benefisiu implantasaun peskiza atu hasae produsaun agrikultura liu-liu batar. Batar nu'udar aihan prinsipal no 2 iha Timor Leste, persija aumenta produsaun atu necessita necessidade populasaun iha rai laran.

1. Kondisaun Jeral

Timor Leste hanesan nasaun ki'ik ida iha regiaaun sudeste asiatiku ne'ebe geografikamente lokaliza entre Indonesia i Australia nia klaran ho area terrestre 14.874 km² i 1,261. 072 populasaun. Maioria (89%) husi populasaun ho kreximentu 2.4% ne'e depende ba agrikultura (DNE, 2010 i Horta (2018); maibe produtu agrikula liu-liu hare no batar nu'udar aihan prinsipal iha Timor Leste foin atinji 1.5 t/ha no 0.8 t/ha (MAF, 2008). Produsaun hare no batar sai preukupasaun ba seitor agrikultura, tanba seidauk suficiente ba necessidade populasaun iha Timor Leste; entretantu, adisaun numeru populasaun sae maka'as kada tinan-tinan hanesan invers aihan alimentar Alende problema aihan alimentar iha rai laran, ekosistema agrikultura mos dinamika. Kreximentu populasaun no dinamika ekosistema agrikultura hanesan presaan inovasaun atu hasae produsaun agrikultura sustentavel. Planu atu atinji produsaun agrikultura ne'ebe sustentavel persija halo inovasaun liu husi peskiza ho imput teknolojia; maibe imput teknolojia saida deit la bele fo todan ba agrikutor. Relasiona imput teknolojia, biochar i adubu anorganiku hanesan Nitrojeniu (N), fosporu (P) no potasio (K) nu'udar elementus essensial aihoris liu-liu batar iha peskiza ne'e ho objetivu atu hasae produsaun.

2. Ojetivu Peskiza

Objetivu husi peskiza ne'e atu hasae produsaun batar Noimutin liu husi aplikasaun biochar i adubu SP-36; alende ne'e, fo koñecementu no kapasitasaun ba to'os nain sira kona utilizasaun biochar i adubu SP-36 nu'udar material amandamentu rai, fontes elementus essensial ba aihoris, no transmiti informasaun kona ba vantajen no desvantajen adubu kimiku liu-liu SP-36 iha peskiza ne'e.

3. Benefisiu Peskiza

Rezultadu peskiza ne'e fo benefisiu ba agrikutor sira iha koñecementu prosessu transformasaun hare kulit sai biochar, utilizasaun i funsaun no aplikasaun biochar; alen de ne'e, sira mos hatene diferensia funsaun entre biochar no adubu SP-36 nu'udar fontes elementus essensial ba aihoris, hili batar ho kualidade estetika, orientasaun kultiva, no valoriza hare kulit nu'udar imput teknolojia uniku iha sistema kultivasaun aihoris batar.

II. BAZE TEORIA

Kultivasaun batar ho orientasaun atu hasa'e produsaun atravez imput teknolojia. Imput teknolojia saida deit, tenke fasil i baratu iha nivel agrikultor. Biochar nu'udar residu aihoris ida ne'ebe fasil i baratu iha nivel agrikultor. Relasaun ho orientasaun kultiva batar, necessita adubu kimiku hanaran adubu anorganiku. Papel adubu anorganiku liu-liu nitrojeniu (N), fosporu (P) i potasiu (K) importante iha prosessu formasaun batar isin hahu husi faze kreximentu to'o reprodutiva. Iha pratika adubuasaun, adubu Urea, SP-36 i KCl nu'udar fontes elementus essensial N, P no K. Utilizasaun biochar i adubu kimiku relasaun ho kondisaun rai no partes batar ne'ebe fo benefisiu ba ema.

2.1 Biochar hare kulit

Hare kulit hanesan parte ida husi residu aihoris ne'ebe fasil transforma ba biochar nu'udar alternativa uniku iha prosessu reparasaun estrutura rai (FFTC, 2001; Lemann and Rondon, 2006; i Gani, 2009). Idea hanesan, Notohadiprawiro (1987) hateten objetivu utilizasaun hare kulit atu hadiak kondisaun rai (soil condition). Kondisaun esstrutura rai ne'ebe diak automatikamente produtivu i rai ne'ebe produtivu sempre buras. Rai ne'ebe buras sempre produz proudusaun diak tuir esperansa.

Realidade hatudu katak aplikasaun 4 t/ha biochar + 180 NPK aumenta produsaun batar 1.5 t/ha husi 12.7 ba 14.2 t/ha (Verdiana, *et al.*, 2016). Adisaun biochar bele aumenta produsaun batar 3 t/ha husi 3 ba 6 t/ha iha rai ne'ebe degradasaun maka'as (Kimetu *et al.* (2008). Presensa biochar iha rai laran sei fo benefisiu to'o tinan 3 (Steiner, *et al.*, 2007) *Cit* Gani (2009). Relasaun ho durasaun biochar, Sudjadi (1991) *Cit* Purwanto (1998), hateten katak biochar nu'udar residu aihoris bele fo impaktu ba karakteristika rai, maibe nia benefisiu bele hare depois tinan 2 aplikasaun durante tinan 4 nia laran. Teoria biochar i adubu kimiku hatutu katak biochar tanto NPK hotu-hotu fo impaktu ba produsaun batar, maibe diferensia papel, funsaun, no durasaun depois aplokasaun iha sistema kultivasaun aihoris liu-liu batar.

2.2 Adubu SP-36

Termus adubu iha ne'e foka liu ba adubu komersial hanesan fosporu (P) nomos elementus essensial sira seluk hanesan nitrojeniu no potasio. Adisaun P iha rai laran atravez adubuasaun SP-36 tuir necessidade aihoris, maibe prosessu absorsaun P iha formasaun $H_2PO_4^-$ i HPO_4^{2-} depende ba kondisaun rai. Iha rai ho textura clay no perkolasaun a'as sei impede prosessu

absorsau P, tanba iha kondisaun kesi metin ho clay (fixasi clay), leaching hamutuk ho perkolasaun, no difisil nabe'en iha rai laran (Dierolf, *et al.*, 2000 i Untung, 2003). Kondisaun ida ne'e hamosu defisiensia P iha aihoris parte fuan, funan, musan, tahan no seluk-seluk tan; maske nune'e, konsentrasaun P iha aihoris normal 0.3 - 0.5% (Dierolf, *et al.*, 2000). Preferensia adubuasaun P atravez SP-36 ba batar iha peskiza ne'e ho objetivu atu hasae produsaun, tanba tuir Dierolf, *et al.* (2000) i Sutedjo (2008), P iha papel impotante ba formasaun batar isin, habadak prosessu tasak no resistensia ba moras i pesti; maske difisil nabe'en iha rai laran. Relasaun ho kondisaun P iha rai laran, Dierolf *et al.* (2000) fo seujestaun atu aplika doze 400-500 kg/ha SP-36, wainhira $\text{pH} \geq 5.5$. Relasaun pH, Hardjowigeno (2015) hateten P barak iha kondisaun pruntu absorsaun iha pH 5.5-7.0, maibe formasaun aihoris diak liu iha pH 6.0-7.0.

2.3 Batar

Aihoris numeru 3 iha mundu ne'e tuir sistema klasifikasaun aihoris inklui Kingdom Plantae, Divisio Spermatophyta, Subdivisio Angiospermae, Klas Monocotyledoneae, Ordo Poales, Familia Poaceae (Graminae), Genus Zea, Species Zea mays L. (Rukmana, 1997). Batar (*Zea mays L.*) iha Timor Leste konsidera hanesan aihan prinsipal no 2, maibe produsaun seidak maxsimu. MAF (2008), hateten produsaun batar iha Timor Leste 0.8 t/ha; maske, maioria populasaun (89%) hola parte iha area agrikultura. Planu atu hasae produsaun batar, depende jestaun fator determinate produsaun tanto permanente i nonpermanente mak hanesan rai no iklim ne'ebe nu'udar kriteriu moris batar. Batar liu-liu variedade Noimutin ne'ebe Ministerio Agricultura e Pesca promove, tanba musan hotu-hotu iha espija kor mutin, fini diak (resistente ba moras i peste, durasaun tempu kolleta batak (< lora 112 depois kuda), no iha ablidade adaptasaun ba fator ambiente iha rejiaun tropika i sub-tropika hanesan iha Timor Leste. Kriteriu moris batar enjeral temperatura optimum 23-27°C, presipitasaun ideal 100-200 mm, simu lora matan direita (maximu), textura clay, clay u'ut, clay henek, estrtura granula, aersaun i drainajen diak, be'e naton, pH 5.5-7.0 (Rukmana, 1997). Iha perspetiva compatibilidade rai, Djaenudin, *et al.* (2003), hateten kondisaun rai ne'ebe apropiadu ba moris batar mak hanesan temperatura 20 – 26°C, presipitasaun annual 500-2500 mm, drainaje tarde, textura kabir, atu kabir to'o naton, CEC clay > 16 cmol, saturasaun Ca, Mg, Na, no K > 50%, pH 5.8-7.5, C-organiku > 0.4%, salinidade < 4 dS/m, ESP < 15%, Slop < 8%, erusaun ki'ik liu, la akontese denudasaun, fatuk iha rai leten no rai laran < 5%.

III METODOLOJIA PESKIZA

Komponentes prinsipal iha parte metodolojia peskiza mak hanesan fatin no tempu, materials i ekipamentus, metodu no implentasaun peskiza. Prosesu peskiza impaktu biochar i adubu SP-36 ba kreximentu no produsaun batar Noimutin hakerek kompletu iha parte implementasaun peskiza tuir mai ne'e.

1. Fatin no Tempu

Peskiza impaktu biochar i SP-36 ba kreximentu no produsaun batar Noimutin hahu husi fulan Marsu to'o Jullo 2018 iha Postu Administrativu Vemase. Bazea liña administrasaun, fatin peskiza lokaliza entre Municipio Baucau i Laleia. Geografikamente, pozisaun fatin peskiza iha koordinata 126° 11' 049" LU, i 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi (Guterres, 2018).

2. Materials i Ekipamentus

Peskiza ida ne'e hanesan kontisaun husi epoka-1 iha topiku hanesan "Impaktu biochar i adubu SP-36 ba kreximentu no produsaun batar Noimutin"; tanba ne'e, materials no ekipamentus mos hanesan fini batar Noimutin, dasi digital, oven, auger, gembor, balde, bidon, katana, kanuru suru rai, label, metru, ekimentus hakerek, no seluk-seluk tan. Alterasaun materials no ekipamentus iha peskiza ne'e mak hanesan biochar hare kulit, adubu SP-36, GPS, pH meter, no termometer; tanba relasiona estudu impaktu residu biochar i adubu SP-36 iha kondisaun ambiente hanesan.

3. Metodu Peskiza

Estudu impaktu residu biochar i adubu SP-36 tuir mekanizmu peskiza anterior mak hanesan metodu experimental ho sistema fila rai iha natar fatin (epoka-1), delineamentu *randomized completely block design* (RCBD) 4 x 4 fatorial replika ba dala 3. Fator premeiro, biochar (B) kompostu husi 0, 5, 15, i 25 t/ha ho simbolu B0, B1, B2, i B3; entretantu, SP-36 hanesan fator segundo kompostu husi 0, 10, 30, i 50 kg/ha ho simbolu P0, P1, P2, i P3. Portantu, kombinasau biochar i SP-36 hamutuk 16 i 48 tratamentus..

4. Implementasaun Peskiza

Preparasaun ba implementasaun peskiza impaktu residu biochar i adubu SP-36 mak hanesan fini, rai, kuda fini, manutensaun, observasaun i analiza dados, tuir mai ne'e:

a. Preparasaun fini

Fini batar ne'ebe diak, kuda no manutensaun diak sei hetan rezultadu diak; tanba ne'e, fini batar Noimutin prepara husi AiCom.

b. Preparasaun rai

Prepara rai iha peskiza ida ne'e halo ho sistema zero fila rai, tanba estudu impaktu residu biochar i adubu SP-36 ba kreximentu no produsaun batar hanesan kontinuasaun husi peskiza anterior (epoka-1) iha sistema fila rai natar irigasaun ho medidas kantreiro 4 m².

c. Preparasaun biochar i adubu SP-36

Biochar ne'ebe prepara ho metodu char (oksidasaun) no adubu SP-36 aplika ona iha epoka-1 ho metodu combine drilling tuir Tisdale *et al.* (1985) *Cit* Purwanto, *et al.* (1998), i Dierolf, *et al.* (2000); tanba ne'e, relasan ho estudu impaktu residu la halo aplikasaun biochar i adubu SP-36 iha peskiza ne'e.

d. Kuda batar

Batar kuda iha tempu bailoron; tanba ne'e, laiha problema rai dodok. Sistema kuda batar monokultura hahu halo kuak 2.5 cm ba laran ho spasu 75 cm x 50 cm tuir medidas peskiza anterior, kuda fini musan tolu kada kuak depois taka kuak i rega. Hamutuk ho kuda batar halao mos adubuasaun biochar i SP-36 tuir tratamentu no metodu mensionadu.

e. Manutensaun batar

Manutensaun batar iha fatin peskiza mak hanesan rega dala rua (dader no lokraik) kada loron, mantein batar hun rua, hamos du'ut no haleu rai ba batar hun, kuidadu moras i pesti.

f. Observasaun

Observasaun kreximentu no produsaun batar kompostu husi variabel batar tahan, kain (a'as), fuan, isin, no musan iha kondisaun maran nu'udar rezultadu produsaun; maibe peskizador fo importansia liu ba batar tahan no kain i produsaun relasan ho fotosintesa, fator ambiente no valor ekonomia.

g. Analiza dadus

Valor medio variabel kreximentu no produsaun batar iha peskiza ne'e analiza ho program excel no Gen Stat 12th ed atravez spread sheet.

IV. REZULTADU I DISKUSAUN

Biochar i SP-36 hanesan parte ida husi imput teknolojia ba dezenvolvimentu agrikultura iha sistema kultivasaun batar. Preferensia biochar iha peskiza ne'e ho intensaun atu stabliza

kondisaun rai ba processu formasaun batar durante iha faze kreximentu; entretantu, SP-36 nu'udar elementus essensial ba formasaun batar iha faze reprodutiva. Peskiza imput teknolojia refere, aplika ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau. Kondisaun iklima no rai iha fatin peskiza tuir Guterres (2018), temperatura 27.2°C, prespitasun 1674 mm/tinan ou 139.5 mm/fulan, pH 8.2, textura manuten (*Clay*), estrutura bloku (*blocky/gumpal*), no permeabilidade tarde. Rezultadu peskiza impaktu biochar i adubu Sp-36 ba kreximentu no produsaun batar hatudu iha Fig. 1-3.

4.1 Kreximentu Batar

Batar abut, tahan, no kain hanesan partes importante iha kreximentu; maibe iha peskiza ne'e hakerek nain fo importansia liu ba batar tahan no kain relasiona fotosinteza i fator ambiente, no metodu peskiza.

a. Batar Tahan

Normalmente, kuantidade batar tahan > 8 follas/hun (Rukmana (1997)). Batar tahan ne'ebe moris iha nodula sura hamutuk kada hun ida. Valor medio total batar tahan deskreve iha unidade follas. Rezultadu peskiza impaktu biochar i SP-36 ba batar tahan hatudu iha Fig 1.

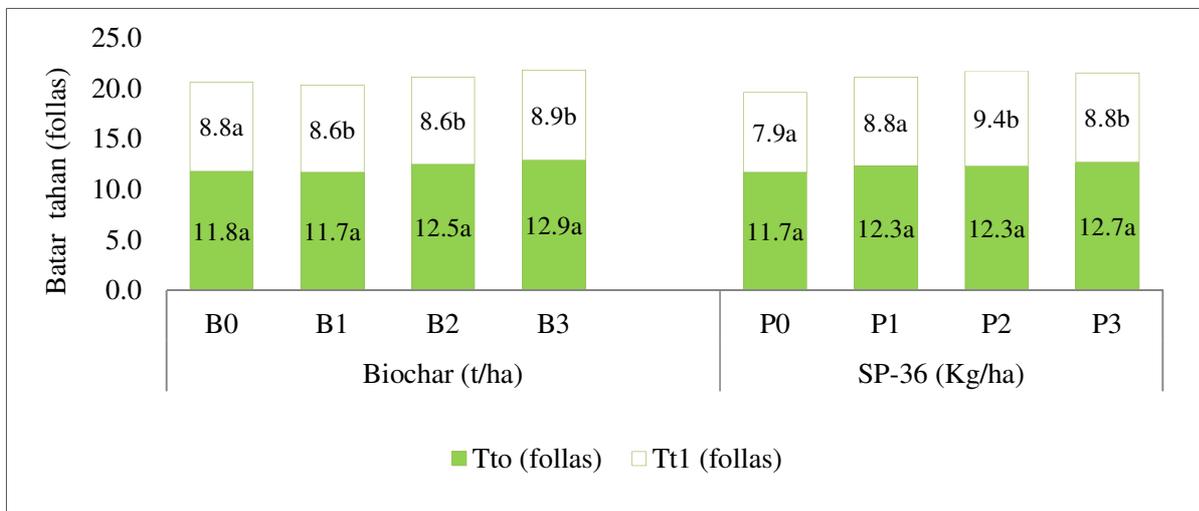


Fig 1. Impaktu biochar i SP-36 ba kreximentu batar tahan iha inisiu no depois aplikasaun *justifikasaun*:
^B Biochar (t/ha): B0 = 0, B1 = 5, B2 = 15, i B3 = 25; ^P SP-36 (kg/ha) : P0 = 0, P1 = 10, P2 = 30, i P3 = 50
^{Tto} Total batar tahan iha epoka-1 (inisiu aplikasaun biochar i SP-36), ^{Tt1} Total batar tahan iha epoka-2 (impaktu residu depois aplikasaun biochar i adubu SP-36).

Numeru ne'ebe tuir ho letra hanesan hatudu katak laiha diferensia signifikaativu entre medio tratamentu biochar i SP-36 iha teste $LSD_{0,05}$ no ida ne'e vale ba Tabela hotu-hotu iha testu ne'e.

Fig. 1, hatudu relasaun impaktu biochar i adubu SP-36 ba total batar tahan entre epoka 2 (rua) iha Posto Administrativo Vemase, Municipio Baucau. Total batar tahan iha epoka rua refere, enjeral diferensia entre nivel tratamentu biochar i adubu SP-36.

Batar tahan iha inisiu aplikasaun biochar 11.7-12.9 ~ 12-13 follas bo'ot liu kompara ho 8.6-8.9 follas iha epoka-2. Iha tratamentu 25 t/ha biochar resulta batar tahan barak liu 12.9 > 8.9 follas tuir mai 15 i 10 t/ha; entretantu, tratamentu kontrollu iha inisiu no depois aplikasaun biochar la hatudu diferensia signifikaativa. Valor medio batar tahan hatudu katak kuantidade biochar determina total batar tahan, tanba papel biochar nu'udar reparasaun estrutura fasilita prosessu absorsaun no sirkulasaun nutrisaun iha rai laran. Batar abut fasil supa solusaun nutrisaun husi rezultadu interasaun entre rai no elementus nutrisaun seluk iha spasu estrutura rai. Nutrisaun refere relasiona batar tahan iha faze kreximentu. Iha faze formasaun batar tahan, papel nitrojeniu (N) importante liu kompara ho P husi SP-36; maibe batar tahan menus iha epoka-2, tanba durante formasaun batar tahan iha epoka-1 necessita N mai husi rai laran.

Tratamentu adubuasaun SP-36 iha Fig 1, hatudu katak doze 0 - 10 kg/ha SP-36 la fo impaktu ba batar tahan; maibe impaktu akontese, wainhira doze adubu 30 - 50 kg/ha SP-36. Fosporu nu'udar tranferensia enerjia iha batar laran fo impaktu mos ba batar tahan; maibe impaktu foin mosu, wainhira doze iha nivel a'as, tanba difisil nabe'en, leaching hamutuk ho perkolasaun, fixasi ho clay, papel no funsaun i mobilizasaun iha rai laran. Iha tratamentu 10 kg/ha SP-36 to'o kontrollu (0 kg/ha), la hatudu diferensia valor medio batar tahan, tanba relasaun ho karakteristika P ne'e rasik.

b. Batar Kain

Batar kain (a'as) ne'ebe deskreve iha unidade cm, enjeral 60 - 300 cm tuir Rukmana (1997). Parte batar ne'e relasaun ho fator ambiente liu-liu anin no tempu kolleta. Batar kain ne'ebe naruk liu difisil iha tempu kolleta no fasil tohar tanba anin. Rezultadu analiza batar kain hatudu iha Fig 2.

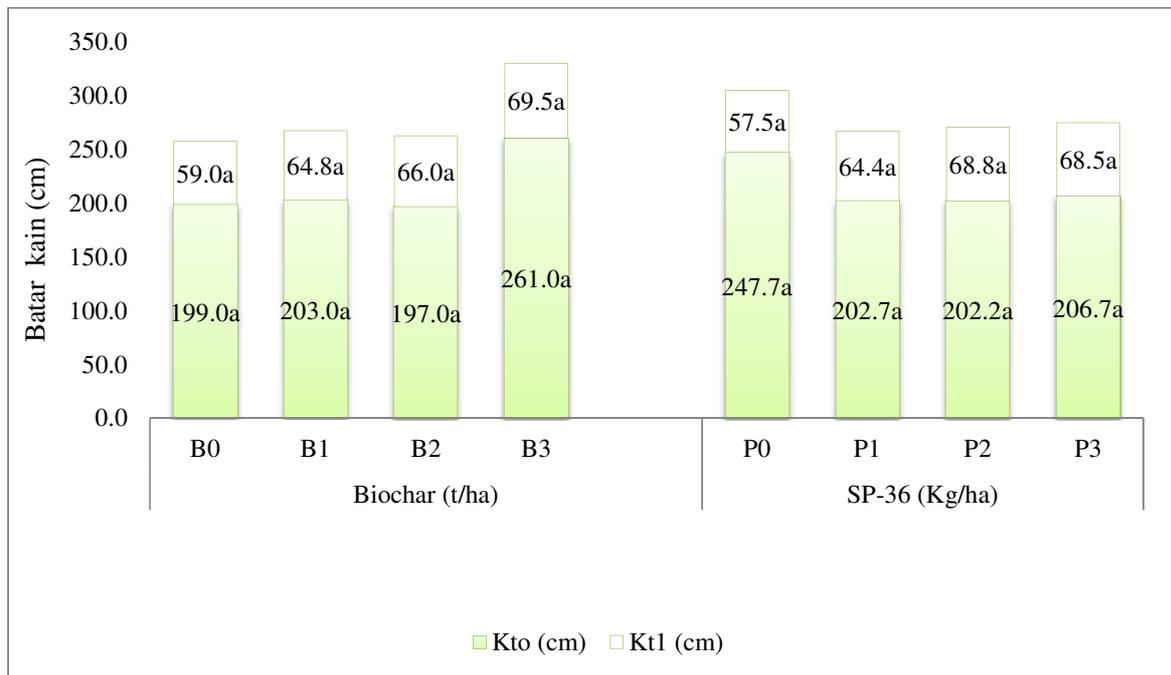


Fig 2. Impaktu biochar i SP-36 ba kreximentu batat kain iha inisiu no depois aplikasaun

Fig 2, hatudu relasaun impaktu biochar i adubu SP-36 ba batat kain (a'as) iha Posto Administrativo Vemase, Municipio Baucau. Impaktu refere, hare iha batat kain durante epoka rua nia laran. Epoka-1, indika inisiu aplikasaun no epoka-2, indika depois aplikasaun biochar i adubu SP-36 ba batat kain iha Vemase, Municipio Baucau.

Batat kain ho tratamentu biochar i adubu SP-36 hatudu katak laiha responde batat kain iha epoka-1 to'o epoka 2. Ida ne'e akontese, tanba adubu SP-36 laos elementus essensial ba formasaun batat kain durante iha faze kreximentu maske estrutura diak. Iha faze ne'e, nitrojeniu nu'udar elementus essensial ba formasaun parte batat refere; tanba ne'e, persija hatene elementus formador partes aihoris liu-liu batat iha peskiza ne'e. Kreximentu batat kain necessita adubu N, maibe tratamentu iha peskiza adubusaun SP-36; tanba ne'e, la fo impaktu ba batat kain.

4.2 Produsaun Batat

Rukmana (1997), hateten katak batat mutin bele produz 4.5 - 5.5 t/ha. Produsaun batat tuir maneira kultivasaun to'os nain sira iha Baucau 0,8 t/ha ekivalensia produsaun nivel Nacional

(MAF, 2008). Rezultadu produsaun batar ne'ebe kalkula husi tubus batar depois oven ho temperatura 130°C durante oras 4 nia laran (Murniati, 2008) hatudu iha Fig. 3

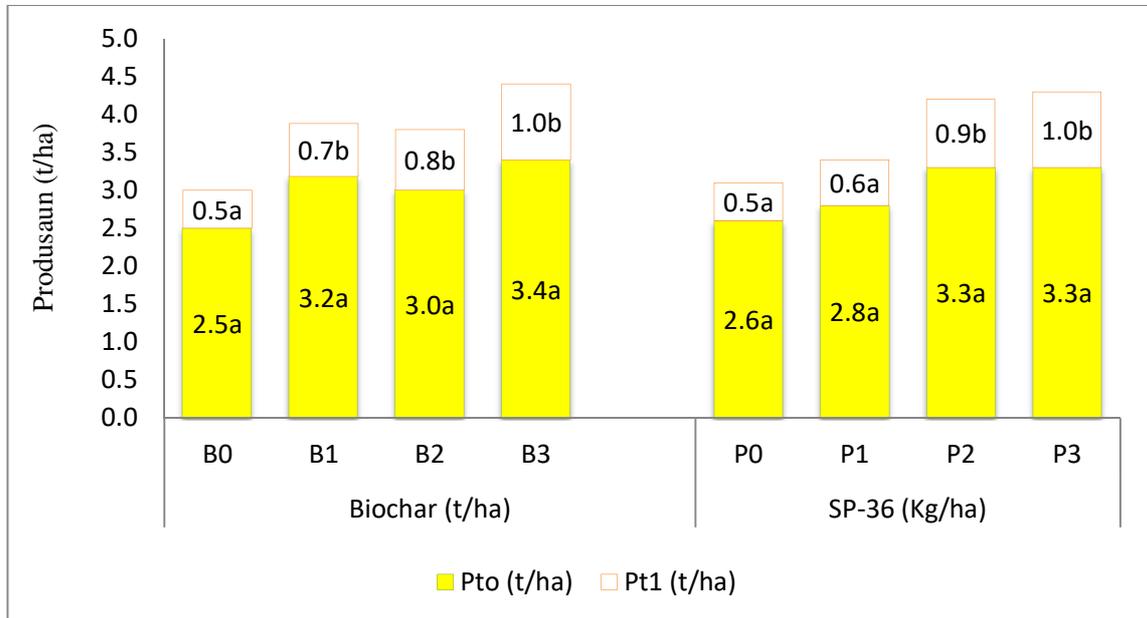


Fig 3. Impaktu biochar i SP-36 ba produsaun batar Noimutin iha inisio no depois aplikasaun

Fig. 3, hatudu relasaun produsaun batar Noimutin iha diferensia epoka entre tratamentu biochar i adubu SP-36. Produsaun batar iha inisio aplikasaun biochar i adubu SP-36 hanaran epoka-1 ho simbolo P_{to} (kor kinur); entretantu, impaktu residu biochar i adubu SP-36 hanaran epoka-2 ho simbolo P_{t1} (kor mutin), ne'ebe deskreve iha unidade t/ha.

Rezultadu analiza hatudu katak iha diferensia produsaun batar entre epoka-1 no 2 iha teste $LSD_{0.05}$. Produsaun batar enjeral sae iha epoka-1 depois tun iha epoka-2. Iha epoka-1, produsaun batar minimu 2.5 t/ha no maximu 3.4 t/ha ne'ebe akontese iha tratamentu biochar; entretantu, produsaun 0.5-1.0 t/ha akontese iha epoka-2. Diferensia produsaun batar iha epoka rua refere impaktu husi nutrisaun iha nanis rai laran no adubusaun SP-36. Relasaun ho tipu aihoris, adubusaun SP-36 fo impaktu direita ba produsaun batar, tanba batar nu'udar aihoris annual.

Valor medio produsaun batar a'as liu 3.4 t/ha ho tratamentu 25 t/ha biochar akontese iha epoka-1, depois tun kuaze 2.4 t/ha iha epoka-2. Fluktuasaun produsaun batar akontese mos iha tratamentu 5 i 15 t/ha biochar, no tratamentu kontrollu; entretantu, akontesementu hanesan iha tratamentu adubusaun SP-36. Iha doze 30-50 kg/ha SP-36 hetan rezultadu produsaun batar 3.3

t/ha depois tun kuaze 2.4 t/ha diferenzia ho doze 0-10 t/ha SP-36 ne'ebe la fo impaktu ba produsaun batar.

Produsaun batar sae iha epoka-1 depois tun iha epoka-2, tanba impaktu husi nutrisaun iha nanis rai laran no husi adubuasaun SP-36. Nutrisaun iha rai laran no atravez adubuasaun necessita ba formasaun tubus batar (batar isin) durante iha faze kreximentu to'o produsaun. Iha epoka-2, kreximentu no produsaun batar necessita residu nutrisaun iha rai laran no husi tratamentu atravez adubuasaun SP-36. Residu nutrisaun la suficiente ba formasaun partes batar iha faze kreximentu to'o reprodutiva, tanba necessita ba prosessu formasaun batar iha epoka-1 no hetan kesi metin (fiksasi) ho clay. Ikus mai, necessidade nutrisaun menus ne'ebe implika ba produsaun batar iha epoka-2. Produsaun batar tun iha epoka-2, tanba nutrisaun no laos tanba biochar. Biochar nu'udar reparasaun estrutura fasilita prosessu absorsaun nutrisaun husi rezultadu interasaun rai no adubu SP-36.

V. KONKLUZAUN I SUJESTAUN

Rezultadu peskiza impaktu residu biochar i adubu SP-36 ba kreximentu no produsaun batar Noimutin esklaresese ona iha parte Kapitulu IV. Bazea ba esklaresementu rezultadu peskiza iha parte ne'e, hakerek nain konkretiza konkluzaun i sujestaun ba peskiza refere tuir mai ne'e.

5.1 Konkluzaun

Konkluzaun bazea rezultadu peskiza ne'e, hakerek nain hato'o katak :

4. Biochar i adubu SP-36 fo impaktu ba kreximentu no produsaun batar Noimutin, maibe depende ba kuantidade i doze, solubibilidade i dekompozisaun, no tempu aplikasaun.
5. Biochar i adubu SP-36 fo impaktu direita no indireita ba kreximentu no produsaun batar, tanba ne'e, akontese diferenzia valor batar tahan no produsaun.
6. Valor kresimentu no produsaun batar tun iha epoka-2, tanba konsentrasaun P husi SP-36 iha rai laran mi'is ba beik-beik nu'udar kauza karakteristika p ne'e rasik.
7. Preferensia biochar 5 t/ha, tanba menus imput biochar mais produsaun batar (0.2 t/ha) kompara ho > 5 t/ha biochar.
8. Necessidade adubuasaun SP-36 ba batar Noimutin 100 kg/ha relasaun ho produsaun no analiza SWOT.

9. Informasaun rezultadu peskiza anterior (dahuluk/epoka-1) impaktu biochar i adubu SP-36 ba batar Noimutin diferensia ho epoka-2, tanba iha impaktu direita (komparasaun entre nivel tratamentus) no indireita (komparasaun residu nivel tratamentus entre epoka)

5.2 Sujestaun

Sujestaun relasaun ho peskiza ne'e mak hanesan :

4. Presija halo peskiza karakterizasaun morfologija batar Noimutin nu'udar baze ba kontinuasaun peskiza iha topiku hanesan atu fortifika identidade batar refere ho los no mos, tanba batar kain iha peskiza ne'e la responde tratamentu biochar i adubu SP-36.
5. Persija aumenta adubu Nitrojeniu (N) no potasio (K) atu haburas no hametin batar Noimutin iha faze kreximentu relasaun ho orientasaun peskiza.
6. Kreximentu no produsaun batar iha epoka-2 tun liu kompara ho epoka-1, tanba ne'e, persija tau atensaun especial ba fini batar.
7. Kreximentu no produsaun batar depende liu ba fator iklima no rai; tanba ne'e, persija diagnosa fator refere aumenta kondisaun sosial ekonomia liu husi approximasaun kompatibilidade rai ba aihoris liu-liu aihoris annual.
8. Presija determina nessecidades baziku, tempu no sistema kultivasaun batar liu husi approximasaun kompatibilidade rai atu hasa'e produsaun batar refere.
9. Informasaun husi rezultadu peskiza ida ne'e sei do'ok husi perfektu, tanba ne'e, halo favor hato'o sujestaun atravez perguntas, kritikas no labele ameasa ba planu dezvoltamentu batar iha rai laran liu-liu iha Vemase.

REFERENCIA

- DNE, 2010. Timor Leste Population and Housing Census, Data Sheet. National Statistics Directorate, Timor leste.
- FFTC., 2001. Application of Rice Husk Charcoal, Leaflet for Agriculture No. 4, PDF. Food and Fertilizer Technology Center, Taipei.
- Gani, A., 2009. Potensi Arang Hayati "Biochar" Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian, PDF. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi, Sukamandi, Indonesia.

- Guterres, A. Da C., 2018. Sistema Alternativa ba Intensifikasaun Aihoris iha Natar Depois Kolleta Hare. Procedimentu dahuluk konaba peskiza Agronomia, Dapartamentu de Agronomia, Faculdade de Agricultura, UNTL, Dili
- Hardjowigeno, S., 2015. Ilmu Tanah, *Edisi baru*. Penerbit Akademika Pressindo, Jakarta.
- Horta, M., 2018. Povu Timor Leste Depende ba Agrikultura, *Ed. 139*. Publikasaun Suara Timor Lorosa'e, Dili, 27 Jullu 2018, P. 7
- Lehmann, J. and M. Rondon, 2006. Biochar soil management on highly weathered soils in the humid tropics, PDF. In Biological Approaches to sustainable Soil Systems, Prancis.
- MAF, 2008. The state of Nation Report Agriculture and Fisheries Sector. Ministry of Agriculture and Fisheries, Timor Leste.
- Murniati, E., 2008. Determination of Seed Moisture Content presented at Training program on Seed Technology. Department of Agronomy and Horticulture, Faculty of Agriculture, Bogor Agriculture University
- Notohadiprawiro, T., S. Soekodarmodjo, dan E. Sukana, 2006. Pengelolaan Kesuburan Tanah dan Peningkatan Efisiensi Pemupukan. Buletin Jurusan Ilmu Tanah Faperta, UGM.
- Purwanto, B.H., N.W. Yuwono, S.N.H., Utami, 1998. Buku assistensi Paraktikum Kesuburan Tanah. Jurusan Tanah Fakultas Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Rukmana, H.R., 1997. Usaha Tani Jagung, : Seri Budidaya, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Sutedjo, M. M., 2008. Pupuk da cara Pemupukan, *Cet. VIII*. Penerbit Rineka Cipta, Jakarta
- Untung, O., 2003. Hidroponik Sayuran : Sistem NFT (Nutrient Film Technique), *Cet III*. Penerbit PT Penebar Swadaya, Jakarta.
- Verdiana, M.A., H. T. Sebayangdan dan T. Sumami, 2016. Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Dosis NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung, PDF. Jurnal Produksi Tanaman, Vol.4 No 8: 611-616. Fakultas Pertanian, Unibraw, Indonesia.

INFLUENSIA HUSI RESIDU BIOCAR NO RAI FATIN KUDA FORE BA KRESEMENTU NO REZULTADU AI HORIS HARE (*Oriza sativa* L.)

Donata Olandina de Araujo, MSc., Salensia Hariaty Afonso no **Nelino da S. dos Santos**
Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e
(UNTL).

Contacto Principal: jtydonata@gmail.com

Abstract

Peskiza ide ne'e ho objetivu atu hare ba influencia husi residu biocar no rai fatin kuda fore ba kresementu no rezultadu ai horis hare *Oriza sativa* L. Peskiza ida ne'e halao tiha ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU, no 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi. Peskiza ida ne'e halao durante fulan 4 nia laran hahu husi fulan Fevereiro, 2018 to'o Maio, 2018. Peskiza ida ne'e iha delinamentu Experimental Bloku Casualizado (DEBC) hoi faktore 2 mak hanesan residu biocar (RB), sai hanesan faktór dahuluk nebe'e kompostu husi nível tratamento 4 hanesan kontrolu ou la uza adubu, residu biocar ho doze 5 ton/há, residu biocar 15 ton/há, no residu biochar 30 ton/há no tipu fore (F) sai hanesan faktor daruak nebee kompostu husi nível tratamento 2 hanesan forekeli no foremungu. Kombinasauun tratamento hamutuk walu 8 nebe'e replika iha bloku tolu 3 nia laran. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Least Significant Difference (LSD 5%) ba factor nebe'e iha efeitu signifikativu. Resultadu hatudu katak residu biochar tonelada 25 kada hektare fo produktividade a'as liu atinji tonelada 3,49 kada hektare no rezultadu produktividade tun liu atinji tonelada 1,371 no 1,944 kada hektare. Tipu fore F2 ne'ebe fo produktividade hare tendensia a'as, atinji tonelada 2,583 kada hektare.

Liafuan Xave : Residu biochar no produsaun tipu fore.

Introdusaun

Biocar hanesan sub produs ka produktu sekundaria husi queima/sunu residuos agrikolas no ai-horis hanesan ai sanak, cachos de óleo de palma (tandan kelapa sawit), espiga batar (tongkol jagung) no restos husi produtos agrícolas. Prosedur halo biochar liu husi uja temperature a'as sem oxigeno, para bele produs gas sintétiku no bio-óleo no biological charcoal nebe, conhecido ho biochar (Lius, 2012). Biochar bele sai hanesan potenciador ba rai tamba iha nia capacidade atu mantein presensa nutrisaun rai nebe importante ba aihoris no bele reduz ocorrência fluxo superficial tamba excesso husi we nebe barak liu. Buat oin rua mak sai importante iha utilizasaun biochar hanesan intensificador solo/rai no tendensia atu tahan solo/rai nia utriensaun ho ninia nivel presistencia nebe as. Tuir sientista Laird (2008), carbono nebe forma iha carboal iha solo/rai iha media tempu cerca tinan 1000 no mos cerca 50% comesa descompos liu husi tinan 1000. Biochar bele aumenta fertilidade solo/rai, liu husi mantein nutrisaun nebe importante ba aihoris no evita o escoamento (run off).

Media nebe bele uja atu hadia solo/rai utiliza atu hasae fertilidade husi solo/rai Ultisor mak hanesan biocar. Biocar hanesan subtansia charcoal nebe iha ninia phorus (pori/poro). Iha solo/rai nia laran biocar bele mantein umidade (kelembaban) solo/rai no prevene fluxo excessivo iha superfície (permukaan) solo/rai.

Residu biocar iha expetasaun bele influencia hasae crescimento plantas fore keli no iha influencia absorsaun nutrientes husi fore keli. Textura biocar nebe iha ninia poro bele afeitada ba crescimento orgasimo solo/rai nebe utiliza para amarrar N iha ar (udara), nebe bele maximimu absorsaun nutrientes N husi plantas fore keli.

Aplikasaun biocar/biocarvaun iha media cultiva (media tanam) fore keli bele ajudara mantein presensa nutrientes honune planta kapasidade atu absorsaun nebe maximo. Iha parte seluk, adisaun biocar iha media cultiva fore keli bele hamenus/reduz processo fase N nebe signifikante (Steiner, 2007). Prejensa husi biocar/biocarvão iha media cultiva bele estimula crescimento organismo husi solo/rai, nebe iha beneficio para decompos matéria orgânica no fornece quantidade nutrientes, tanto macro ou micro elementos. Aumenta/hasae nutrientes ba iha biochar iha ninia influencia nebe diak ba disponibilidade husi nutrientes solo/rai nebe necessários husi plantas hanesan N, P, K, Ca no Mg (Lehmann, 2007).

Forekeli sai hanesan produktu ida importante tebes tamba necessidade konsumidores ba forekeli as, tamba sai hanesan materia ba industria kiik nebe'e tempe tahu ni sutate. Iha parte seluk kultivasaun forekeli bele hasa'e tan rai nia bokur, tamba ninia abut bele kaer nutrijen ibre (N₂), husi atmosfera ho azudasaun *rizobium* ne'e mak nutriente nitrojen ba forekeli substitui iha rai laran e depois foer ou restu husi forekeli nebe'e bele sai hanesan adubus organik diak halo bokur rai (Irawan, 2006). Forekeli nia musan maran kada grama 100 hetan ; kontein ho kalori 331.0 gr, Proteina 34.9 gr, Lipidu 18.1 gr, Karbohidratu 32.8 gr, Kalsiu 227.0 mg, Posporu 585.0 mg, Ferru 8.0 mg, Vitamina A 110.0 SI, Vitamina B1 1.1 mg, ho bee 7.5 mg (sutrisno, 1992).

Produsaun forekeli iha Timor- Leste sei minimu liu tuir dados statistika husi Ministerio Agricultura e Peskas (MAP) iha tinan 2015 kultivasaun ai-horis forekeli ho total area mak 9.315,65 ha, kada tinan-tinan resultadu produktividade mediu 1.28 ton/ha. Iha indonesia produsaun ai-horis forekeli sa'e ona to'o 3 ton/ha (Adisarwanto, 2002).

Ai-horis foremungu (*Vigna Radiata L*), hanesan produktu leguminosas nebe'e iha mos valor importante ba nesesidade. Ai-horis foermungu kontein ho : Proteina 22,2 gr, Besi 6,7 gr, Kalsium 320 gr Gorduras 1,2 gr, Kalor 345 gr, Vitaminas (B1 0,64 mg, A 157 SI no C 10 gr mg).

Foermungu bele kuda iha rai nebe'e maran, ou kuda iha natar depois ko'a hare. Bele kuda iha tempo bailoron ou iha tempo udan be'en klaran (Yulia, 2014).

Foremungu mos iha nia kapasidade atu fixa nitrogeniu livre husi atmosfera atu aumenta N iha rai laran. Iha Timor –Leste maioria ai-horis foremungu barak liu kuda iha to'os. Tuir dadus husi Ministeriu Agricultura no Pescas (MAP,2013), hatudu katak produsaun foremungu 1.0 ton/ha, hatudu katak produsaun ne'e se minimu kompara ho produsaun foremungu husi nasaun viziñu Indonesia nebe;e bele atinji to'o 1.15 ton/ha (Prasetiawati, 2014)

Objektivu

Objektivu husi peskiza ne'e atu hatene influenza husi residu biocar no rai fatin kuda fore ba kresementu no resultadu ai-horis hare. Determina variedade hare saida mak adapta liu iha ba rai natar nebe'e utiliza hosi residu biocar, iha sucu Vaemasse Tasi.

Benefisiu

Resultadu peskiza sai hanesan informasaun ba Agrikultóres wainhira halo kultivasaun espesie ai-horis hare no aplika hosi residu biochar. Sai informasaun sientifiku ba estudante Universitariu no Ministeiriu Agrikultura no Peskas (MAP).

Metode Peskiza

Peskiza ne'e halao durante fulan 4 nia laran hahu husi fulan Fevereiro, 2018 to'o Maio, 2018, iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU, no 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi. Materials peskiza kompostu husi fini hare, NPK, entretantu equipamentus mak hanesan GPS, Moisture Seed Tester, Automatic miller, dasi digital, oven, auger, termometer, gembor, mangera, bidon, katana, kanuru suru rai, label, metru, ekipamentus hakerek, no seluk-seluk tan.

Delinamentu nebe'e uza iha peskiza ne'e mak delinamentu bloku kauzalizadu (DBK) Faktórial 4 x 2, repete ba bloku tolu. Faktór dahuluk mak residu biochar ho nivel tratamentu 4 (hat) mak hanesan la tau adubu organiku biochar, residu adubu organiku biochar 5 ton/ha, residu adubu organiku biochar 15 ton/ha no residu adubu organiku hosi biochar mak 30 ton/ha. Faktór daruak mak variadus fore ne'ebe ho nivel tratamentu rua maka hanesan forekili no foremungu. Dadus rezultadu hetan husi amostra no total kada kanteirus depois converte ba tonelada kada

hektare. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Least Significant Difference (LSD 5 %) ba faktor sira ne'ebe iha influensia signifkativu.

Halo observasaun ba parametru kresementu liu hosi identifika ai-horis 6 kada plot sai hanesan sample. Parametru kresementu no produsaun mak hanesan : Hare nia as (cm) Total Hare nia tahan, Diametru hare kain (cm), todan bokon, todan maran, total oan la produktivu, total oan produktivu, fulin nia naruk, no total oan kada aihoris hare hun ida, total hare Musan kada aihoris, total hare musan mamuk, no total hare musan isin, todan musan bokon kada aihoris(g) todan musan bokon kada hektares (t/h), todan musan maran kada aihoris (g), no todan musan maran kada hektares (t/h), no todan musan 1000 husi aihoris hare(g).

Resultadu no Diskusaun

Rezultadu analiza estatistika hatudu katak la akontese interaksaun entre fator residu adubu biocar no fatin kuda tipu fore ba kresementu no mos rezultadu husi aihoris hare. No fator rai fatin kuda fore la fo efeitu signifkativu ba kresementu altura, total tahan no diametru hun ai-horis hare. Maibe kuda hare epoka segundu iha fatin residu biochar iha fatin epoka primeiru kuda fore fo efeitu signikativa ba parametru kresimentu hare nia a'as iha semana 2, 4 no 8 depois kuda, sera ke ba kuantidade tahan no diametru kain iha tempu obserasaun hotu. Resultadu analiza variasaun iha tabela 1 hatudu katak ai-horis hare nia a'as ne'ebe a'as liu iha tratamentu residu biochar ho doze tonelada 30 kada hektare (R.B₃) kompara ho residu biochar ho doze tonelada 5 no 15 kada hektare. Maske nune'e entre tratamentu residu biochar ho doze tonelada 30 no 15 kada hektare fo efeitu la diferenza ba hare nia a'as no ai-horis hare nia a'as badak liu akontese iha tratamentu la iha residu biochar (R.B₀) iha ekopa kuda segundu, maibe la diferente ho tratamentu residu biochar o doze tonelada 5 kada hektare iha semana 2 no 4 depois kuda. Tamba biochar ninia fungsaun atu hadia estrutura rai no karakteristiku biochar presiza tempu naruk atu fasilita absorbsaun nutriende seluk iha rai laran ba ai horis. Biochar iha media kuda bele estimula kresimentu organismu rai ne'ebe funsiona lori halo dekompozisaun materia organiku no prepara elementus nutriende tantu elementus makro no mikro. Hasae elementus nutriende iha biochar efeitu tantu ba hadia disponibilidade elementus nutriende ne'ebe ai-oris presiza hanesan N, P, K, Ca, no Mg (Lehmann, 2007).

Tabela 1. Influensia husi residu adubu Biocar no fatin kuda tipu fore ba kresementu
Hare nia as (cm)

Tratamentu	Hare nia as			
Residu Biocar	semana 2	semana 4	semana 6	semana 8
0 t/ha	15.93 B	24.06 C	30.3 A	41.94 C
5 t/ha)	17.84 B	26.35 C	30.5 A	53.39 B
15 t/ha	21.26 A	33.61 B	38.7 A	56.38 B
30 t/ha	22.24 A	37.01 A	37.3 A	64.14 A
Tipu fore				
Forekeli	19.13 a	30.03 a	32.6 a	54.64 a
Foremungu	19.52 a	30.48 a	35.7 a	53.28 a

Justifikasaun: Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha

Diferente signifikativu iha teste LSD 5 %

(-) La akontese interaksaun husi fator

Tabela 2. Influensia husi residu adubu Biocar iha rai fatin kuda tipu fore ba kresementu Total Hare nia tahan

Tratamentu	kuantidade tahan			
	Semana 2	Semana 4	Semana 6	Semana 8
Residu Biocar				
0 t/ha	3.694 B	4.94 C	5.72 C	11.78 D
5 t/ha	3.889 B	5.47 C	6.92 C	19.36 C
15 t/ha	4.389 A	8.75 B	14 B	39.42 B
30 t/ha	4.722 A	12.0 A	22.89 A	71.72 A
Tipi fore				
Forekeli	4.19 a	7.44 a	10.75 a	35.71 a
Foremungu	4.15 a	8.14a	14.01 a	35.43 a

Justifikasaun : Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha Diferente Signifikativu iha teste LSD 5 %

(-) La akontese interaksaun husi fator

Tabela 3. Influensia husi residu adubu Biocar iha rai fatin kuda tipu fore ba kresementu Diametru hare hun (cm)

Tratamentu	Diametru hun			
	Semana 2	Semana 4	Semana 6	Semana 8
Residu Biocar				
0 t/ha	0.99B	1.48 B	1.9 C	3.94 D
5 t/ha	1.00B	1.72 B	2.49 C	5.99 C
15 t/ha	1.281A	2.50B	4.78 B	12.36B
30 t/ha	1.304A	3.39A	8.38 A	21.51A
Tipu fore				
Forekeli	1,176a	2.16a	4.38a	10.63a
Foremungu	1.116a	2.37a	4.4a	11.27a

Justifikasaun: Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha Diferente signifikativu iha teste LSD 5 %

(-) La akontese interaksaun husi fator

Resultadu analiza variasaun (ANOVA) iha tabela 2, no 3, hatudu kuda hare ba daruak iha fatin residu biocar iha primeiru época kuda fore hatudu total tahan no diamentru hun bo'ot liu akontese iha tratamentu residu biochar ho doze tonelada 30 kada hektare (R.B₃), maske nune'e la diferenza ho tratamentu residu biochar ho doze tonelada 15 kada hektare iha semana 2 depois kuda. Valor total tahan no diamentru hun ki'ik liu akontese iha tratamentu la iha residu biochar no residu biochar ho doze tonelada 5 kada hektare iha semana 2 no depois kuda, sera ke iha semana 8 depois kuda tun liu iha la iha residu biochar.

Resultadu analiza hatudu katak la iha interasaun entre residu biochar no fatin kuda tipu kuda fore sira ba resutadu hare natar. No faktor fatin kuda fore sira la fo efeitu signifikativa ba

produsaun hare, maske nune'e residu biochar fo efeitu sinifikativa ba komponente produsaun balun no produsaun iha tabela 4, 5 no 6.

Tabela 4. Influensia husi residu adubu Biocar iha rai fatin kuda tipu fore ba todan bokon, todan maran, total oan la produktivu, total oan produktivu, fulin nia naruk, no total oan kada aihoris hare

Tratamentu	Komponente rezultadu					
	Residu biochar todan bokon todan maran		Oan la produktivu Fulin nia naruk			
	Total oan kada aihoris hare hun ida					
	TB(g)	TM(g)	OP	TOH	FN.(cm)	OLP
0 t/ha	0.03A	0.02A	2.56A	5.31D	20.33B	2.14 D
5 t/ha	0.03A	0.02B	2.61A	7.61C	21.55B	3.47 C
15 t/ha	0.0A	0.02B	2.75A	10.14B	21.95A	8.11 B
30 t/ha	0.0A	0.02A	2.78A	13.19A	22.31A	12.08A
Tipu fore						
F1	0.03a	0.01a	2.59b	8.89a	21.44 a	6.4a
F2	0.03a	0.02a	2.75a	9.24a	21.63 b	6.5a

Justifikasaun: Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha diferente Signifikativu iha teste LSD 5 %
 (-) La akontese interaksaun husi fator

Fator residu biocar fo efeitu nebe signifikativu ba todan musan maran, oan la produktivu (OLP), fulin nia naruk (FN), no total musan kada aihoris (TOH), iha tabela 4. Faktor residu biochar fo rezultadu diak liu iha tratamentu ho doze tonelada 30 kada hektare (R.B₃), maski la diferente ho tratamentu residu biochar ho doze tonelada 15 kada hektare iha variabel fulin nia naruk. No valor rezultadu todan maran, oan la produktivu, fulin nia naruk, total musan kada aihoris, ne'ebe ki'ik akontese iha tratamentu la iha residu biochar (R.B₀). Ida ne'e akontes tamba material nebe sei hela iha rai laran nebe bele suporta absorbsaun nutriende. Tratamentu la uja biocar hatudu rezultadu nebe'e signifikante kiik, tanba kondisaun rai nebe kuda bebeik ho aihoris nebe la aplika adubu halo aihoris menus nutrient no momos ai horis nia abut labele absorbe nutrient ho diak tambá strutura rai nebe la suficiente. Formasaun orgaun husi ai horis no produsaun ikus husi ai horis depende liu ba kuintidade nutrisaun iha rai laran (Marsono, 2002).

Tabela 5. Influensia husi residu adubu Biocar iha rai fatin kuda tipu fore ba parametru total hare Musan kada aihoris, total hare musan mamuk, no total hare musan isin.

Tratamentu			
Residu Biocar	musan isin	Total Musan	Musan Mamuk
0 t/ha	89.90A	114.1 B	22.23A
5 t/ha	100.70A	126.2 A	24.39A
5 t/ha	105.20A	130.5 A	25.69A
30 t/ha	106.50A	135.1 A	27.60A
Tipi fore			
Foreli	99.1a	125.7a	24.68a
Foremungu	102.0a	127.3a	25.28b

Justifikasaun: Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha diferente Signifikativu iha teste LSD 5 %
 (-) La akontese interaksaun husi fator

Husi tabela 5. Fator rai fatin kuda fore hatudu influensia nebe significante iha parâmetru total musan, maske nune'e residu biochar la fo efektu ba musan mamuk no musan isin. Rseultadu analiza variasaun hatudu katak la iha residu biochar fo resultadu total musan oituan liu kompara ho tratamentu iha residu biochar. Rai fatin kuda foremungu hatudu rezultadu musan mamuk as liu kompara ho fore keli, tamba fore mungu ho kuantidade tahan barak, nebe sei tau fali ba rai bele fornese nitrogénio barak ba kresementu hare nia fulin naruk maibe hatudu hare musan mamuk ho valor nebe signifikante bot tanba nitrogénio nia funsaun atu suporta kresementu vegetative, nunez rezultadu fotosintesa uja barak liu iha kresementu vegetativu, no karbohidratu atu uja ba forma musan menus halo rezultadu hare musan mamuk bot liu. Tipu ai horis ida-idak mai ho karakteristika adaptasaun ambiente no dezentvolvimentu ai horis ida-ida nian (Lakitan, 2008).

Tabela 6. Influensia husi residu adubu Biocar iha rai fatin kuda tipu fore ba todan musan bokon Kada aihoris (gr) todan musan bokon kada hektares (t/h), todan musan maran kada ai horis (g), no todan musan maran kada hektares (t/h), no todan musan 1000 husi ai horis hare(g)

Tratamentu		Parametru rezultadu			
Residu Biocar	musan fresku (g)	Musan fresku (t/h)	Musan maran (g)	Musan maran (t/h)	todan musan 1000 (g)
0 t/ha	14.59 B	2.34 B	8.34 D	1.37C	5.42A
5 t/ha	17.7 B	2.83 B	12.15 C	1.94C	5.65A
15 t/ha	23.91 A	3.83 A	18.83 B	3.01B	5.51A
30 t/ha	27.62 A	4.42 A	21.81 A	3.49A	5.69A
Tipi fore					
Forekeli	19.55a	3.13 a	14.43 ^a	2.33a	5.46 b
Foremungu	22.36a	3.53 a	16.14a	2.58a	5.67 a

Justifikasaun: Numeru nebe tuir ho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu la iha diferente Signifikativu iha teste LSD 5 %
 (-) La akontese interaksaun husi fator

Husi tabela 6. Hatudu factor residu biocar fo influensia significativu ba parametru rezultadu husi todan musan fresku no maran kada ai horis no mos todan musan fresku no maran kada hektares. Uza fatin residu biocar iha epoca kuda segundu ho doze biochar ne'ebe bot 30 t/h fo rezultadu as liu, maski laiha diferente significativu ho doze biocar 15 t/h iha parametru todan hare musan maran kada ai horis no kada hektares. Resultadu todan musan fresku no maran kada ai-horis no kada kanteiru tun liu iha tratamentu la iha residu biochar (R.B₀), maibe la diferente ho tratamentu residu biochar ho doze tonelada 5 iha variabel todan musan fresku kada ai-horis no kada kanteiru no todan musan maran kada kanteiru. Tamba biocar hanesan material organiku uda nebe bele hadia strutura rai natar nebe belit halo ai horis nia abot bele dezenvolve ho diak nunez fasil absorbe nutrient nebe iha rai laran. Fator rai fatin kuda fore fo influensia uniforma ba rezultadu hare musan.

Residu biocar la fo influensia significativu ba todan hare musan 1000, maibe Fator tipu fore hatudu influensia significativu iha epoca kuda daruak ba todan musan 1000. Tamba fore mungu iha tahan nebe barak nunez bele oferece nitrogeniu ba aihoris hodi halo kresementu organ vegetative nebe bele suporta rezultadu ikus husi ai horis hare. Variedade ida-idak hatudu kresementu nebe'e la hanesan tamba kauza husi faktór genetiku no ambiente (Riani *et al.*, 2001).

Analiza variasaun (ANOVA) hatudu katak tratamentu residu biochar ho doze tonelada 30 kada hektare hetan produktividade a'as liu atinji tonelada 3.49 kada hektare no valor produktividade tun liu akontese iha tratamentu biochar ho doze tonelada 0 no 5 kada hektare atinji 1.371 no 1.944. Resultadu ne'e akontese tanba ho doze ne'ebe a'as bele suporta kresimentu liu-liu lori hadia estruiktura, kaer metin bee no lori hasae kapasidade rai ba kapasidade troka kation. Tau adubu ho doze bot ba rai laran bele hamosu kuantidade nutriente ne'ebe barak liu tan iha rai laran hodi bele suporta kresimentu no dezentvolvimentu ai horis ne'e rasik, liu-liu formasaun orgaun husi ai horis lao lalais liu (Marsono, 2002).

Konkluzaan no Sugestaun

Konklusaun

Husi rezultadu estudu ne'e konklui katak Iha estudu ida ne'e deskobre katak kultivasaun hare natar iha fatin:

1. Faktor residu biochar fo efeitu sinifikativa ba kresimentu no produsaun ai-horis hare, maibe faktor tipu fore fo efeitu ba deit musan mamuk no todan musan 1000.
2. Ho residu biochar tonelada 25 kada hektare fo produktividade a'as liu atinji tonelada 3,49 kada hektare no resultadu produktividade tun liu atinji tonelada 1,371 no 1,944 kada hektare.
3. Tipu fore F2 ne'ebe fo produktividade hare tendensia a'as, atinji tonelada 2,583 kada ektare.

Sugestaun

Sugere ba agrikultór sira nebe'e atu kuda foremungu no aplika residu adubu biochar 30 ton/ha ba produsan ai horis Hare. Mas kuandu atu etan produsaun hare maximu usi ba agrikultor sira bele aumenta tan fali doze adubu biochar ia fatin refere. Depois persiza iha peskiza kontinuasan konaba kombinasau tipu adubu, exemplu adubu biochar no adubu organik ai horis foremungu no ba agrikultór sira nebe'e hela iha area irigasaun atu bele utiliza bee nebe'e iha ho optimu, depois koleita hare.

Referénsia

- Adisarwanto, T. 2002. Kedelai Tropika Cocok Untuk Lahan Kering, Sawah dan Pasang Surut. Produktivitas 3 ton/ha.
- Anonomus. 2015. Dadus Kultivasaun Ai Horis Foremungu no Forekeli. Ministeriu da Agrikultura e Peskas (MAP/DNAH
- MAP. 2013. Relatoriu annual Ministerio Agricultura e Peskas. MAP. Comoro.
- Lehmann, J. 2007. Bioenergy in The Black. *Frontiers in Ecology and the Environment*. 5: 381-387.
- Sutrisno, R. 2002. Kacang Hijau Budidaya dan Paska Panen. Aksi Agraris kanisius. Yogyakarta.
- Marsono dan Sigit, P. 2002. Pupuk Akar dan Jenis Aplikasi . Penebar Swadaya. Jakarta.
- Irwan, W,A. 2006. Budidaya Tanaman Kedelai. Universitas Padjajaran. Jatinangor. Indonesia
- Steiner C 2007. Soil charcoal amendments maintain soil fertility and establish carbon sink-research and prospects. *Soil Ecology Res Dev*. 1 -

IMPAKTU HUSI TEMPU KOLLEITA NO TEOR DE HUMINIDADE IHA TEMPU HABAI ATU GARANTIA PRODUSAUN HARE NO QUALIDADE FOS.

Acacio da Costa Guterres^{1,2}, Salensia Hariaty Afonso no Isabel da Costa Pereira¹

¹Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakultade Agrikultura, UNTL

Contacto Principal: E-mail: acacio.guterres@gmail.com.

Abstract

Estudu ida ne'e ho objetivu atu descobre intervensaun sira ne'ebe appropriadu hodi minimiza hare ne'ebe lakon iha pontus lakon kritiku, liu-liu iha parte poskollaita nian. Peskiza ida ne'e halao tiha ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU, no 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi. Peskiza ida ne'e halao durante fulan 4 nia laran hahu husi fulan Fevereiro, 2018 to'o Maio, 2018. Iha estudu ne'e utiliza metodu experimental *randomized completely block design* (RCBD) 3 x 3 fatorial. Fator premeiro maka tempu kolleita hare ho nia nivel tratamentu hamutuk tolu mak hanesan halo kolleita iha loron 20 konta husi tempu komeza funan, halo kolleita iha loron 30 konta husi tempu komeza funan no halo kolleita iha loron 40 konta husi tempu komeza funan; entretantu, fator segundo mak Teor de Huminidade ho nia nivel tratamentu hamutuk tolu mak hanesan Teor de huminidade 18%, Teor de huminidade 14% no Teor de huminidade 10%.

Ho nune'e total tratamentu hamutuk 9 husi (3 x 3) ho replikasaun hamutuk 3 mak total tratamentu ba peskija ne'e hamutuk 27 unidades ho kantadeiro nia luan 3m x 3m. Resultadu estudu indika katak intervensaun sira ne'ebe halo in tempu kolleita loron 30 komeza konta husi tempu funan no teor de huminidade 14% bele redus lakon iha parte poskollaita nian husi 22.5% ba 4.4% deit.

Lia fuan xave: jestaun ba kolleita no poskollaita hare.

Introdusaun

Hare (*Oryza sativa L.*) sai hanesan ai-horis ne'ebe maka importante liu ba populaun Timor-Leste tomak depois de batar, fehuk, ai-farina, talas no hudi. Maibe nia médiu produsaun 1.5-2 tonneladas kada hektare deit. Produsaun ida ne'e sai ki'ik liu tan bainhira lakon ne'ebe akonteze iha poskollaita entre 22.5% kada tinan. Husi akontezementu sira ne'e halo Timor-leste tinan-tinan tenke importa fós hosi Vietnam no Tailandia purvolta 65.000 tonelades hoorsamentu 41 Milloes Dollar Americano atu garanti ai-han iha rai laran (Young, 2013). Maske nune'e Governu Timor-Leste liu husi Ministeriu Agrikultura no Peska (MAP) tenta atu hasae produsaun hare liu husi establementu irrigasaun foun atu forneze be ba natar ho luan 172.413 hektares ne'ebe favoravel tebe-tebes hodi kuda hare (MAP/DNAH, 2010).

Maibe Governu prezisa halo politika ida ne'ebe ikilibru hodi hasae produsaun maibe tenke menimiza lakon ne'ebe akonteze iha parte poskolleita nian. Tanba atu hasae produsaun prezisa kustu produsaun ne'ebe book intermus utilizaun rai, be, fini, adubus, pestisida no energia ne'ebe bele kauza degradasaun ba impaktu ambiental (PAD Hare, 2015). Maibe susar mai ita atu halo intervensaun ne'ebe adekuaudu atu minimiza hare ne'ebe lakon iha parte poskolleita nian. Ida ne'e akonteze tanba korenti distribusaun poskolleita hare nian naruk tebetes ne'ebe kompostu husi pontus 10 mai ho nia karakteristik lakon ne'ebe lahanesan (Correia et al, 2015). Porexemplu, determinasaun tempu kolleita ne'ebe lalos, kolleita ho equipamentus tradisional, hare ne'ebe kolleita tiha ona husik hela deit iha natar laran no habai la tuir teor de humidade ne'ebe los sei prezudika lakon quatitativu no qualitativu. Tanba husi pontus sira ne'e bele hetan hare ne'ebe estragus husi kulabur, dodok, laho, manu, monu iha rai leten, jermiina no afeta husi pesti ne'ebe prezudika lakon quantitativu no qualitativu. Atu hatene klean liu tan konaba hare ne'ebe lakon iha parte poskolleita nian maka favor ida refere ba diagram figura 1 no 2 iha okos ne'e.

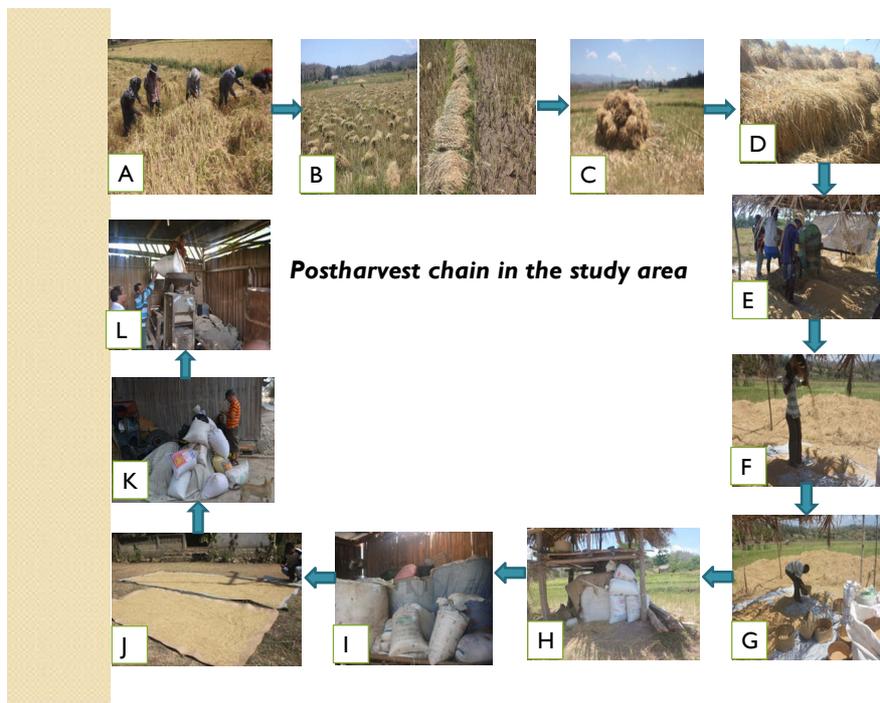


Figura 1. Korenti distribusaun aihoris hare iha Timor-Leste.

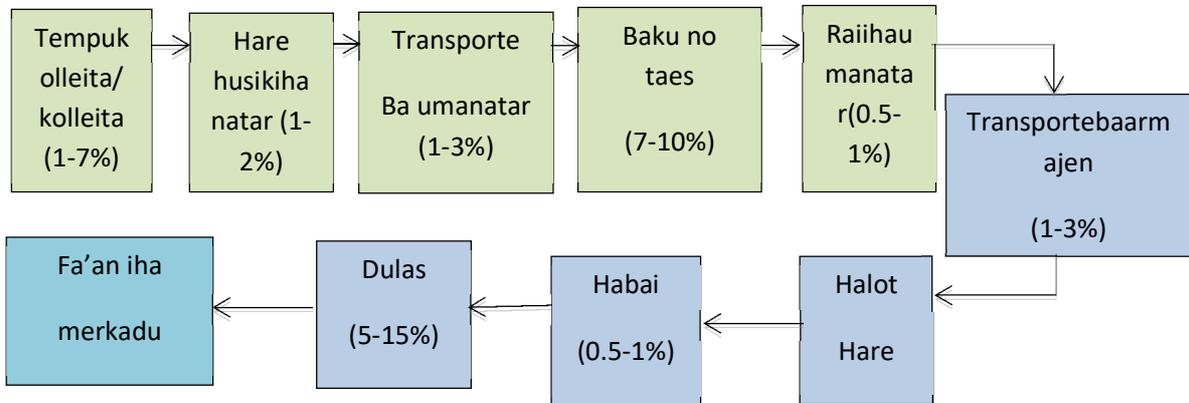


Figura 2. Estimasaun hare ne'ebe lakon iha poskolleita 22.5% ka \$47.300 dollar Americano kada tinan, Fontes: Correia at al, 2016.

Hare ba pontus 10 ne'ebe deskrebe iha leten maka ita presiza fahe ba pontus importante rua maka hanesan pontus lakon kritikal no pontus lakon la kritikal. Ba pontus sira ne'ebe lakon liu husi purcentu 5 ba leten hanesan akonteze iha tempu kolleita, baku, armajementu no dulas ita presiza halo intervensaun, tanba iha pontus sira ne'ebe bele akonteze lakon ne'ebe kauza husi Kulabur ka dodok, laho han, manu han, jermiina ka moris iha natar laran, fakar ka monu iha rai leten no kontamina ho peste ne'ebe bele halo hare lakon intermus quantidade no qualidade (Guterres et al, 2016).

Maske tuir metodolojia ita fahe ona hare ne'ebe lakon liu purcentu 5 ba crtical loss point ka pontus lakon kritiku maibe ita lahatene sa tratamentu no intervensaun maka ita presiza fotu atu minimiza lakon sira ne'e. Tanba ne'e maka peskiza ida ne'e halao ho intensaun atu estudu klean liu tan konaba tempu kolleita no teor de huminidade ne'ebe appropriadu iha pontus lakon kritiku atu garantia quantidade produsaun hare no qualidade fos.

Metodolojia Peskiza

Partes importante peskiza iha metodolojia ne'e mak hanesan fatin no tempu, materials no ekipamentus, metodu no implentasaun peskiza tuir mai ne'e:

3.1. Fatin no Tempu

Peskiza husi impaktu tempu kolleita no teor de huminidade atu garantia produsaun hare no qualidade fos halo ona iha Postu Administrativu Vemase, Municipio Baucau iha posisaun geografika 126° 11' 049" LU, no 08° 30' 859" LS ho elevasaun 32 m husi nivel tasi. Peskiza ida ne'e halao durante fulan 4 nia laran hahu husi fulan Fevereiro, 2018 to'o Maio, 2018.

3.2. Materials no Ekipamentus

Materials peskiza kompostu husi fini hare, NPK, entretantu equipamentus mak hanesan GPS, Moisture Seed Tester, Automatic miller, dasi digital, oven, auger, termometer, gembor, mangera, bidon, katana, kanuru suru rai, label, metru, ekimentus hakerek, no seluk-seluk tan.

3.3. Metodu Peskiza

Metodu peskiza mak hanesan metodu experimental ho sistema fila rai iha natar fatin (natar irigasaun) ho aplikasaun estatistika *randomized completely block design* (RCBD) 3 x 3 factorial. Fator premeiro maka tempu kolleita hare ho nia nivel tratamentu hamutuk tolu mak hanesan halo kolleita iha loron 20 konta husi tempu komeza funan, halo kolleita iha loron 30 konta husi tempu komeza funan no halo kolleita iha loron 40 konta husi tempu komeza funan; entretantu, fator segundo mak Teor de Huminidade ho nia nivel tratamentu hamutuk tolu mak hanesan teor de huminidade 18%, teor de huminidade 14% no teor de huminidade 10%.

Ho nune'e total tratamentu hamutuk 9 husi (3 x 3) ho replikasaun hamutuk 3 mak total tratamentu ba peskija ne'e hamutuk 27 unidades ho kantadeiro nia luan 3m x 3m.

3.4. Implementasaun Peskiza

Implementasaun peskiza kompostu husi perparasaun (fini, rai, no NPK), kuda, manutensaun, observasaun no analiza dadus, tuir mai ne'e:

a. Preparasaun fini

Fini hare ne'ebe uza iha peskiza ne'e maka fini hare husi varidade Nakroma. Fini hare ne'ebe diak sai hanesan fator determinate atu garantea produsaun hare no qualidade fos; tanba ne'e, fini hare varidade Nakroma ba peskiza ida ne'e hetan husi Dirasaun Nasional ba peskizas no serbisu espesialijadu Ministeriu Agrikultura no Peska (MAP) tanba nia produsaun di'ak no a'as.

b. Preparasaun rai

Prepara rai halo ho sistema fila rai minimum 20 cm depois dada tali rafia atu determina kantadeiru nia luan ho medidas 3m x 3m atu habadak tempu kuda.

c. Prepara fatin ba viveros hare oan. Media ne'ebe uza hodi halo viveros maka rai, kompost no biochar ho nia kompozisaun 2:1:1. Kare hare fini iha fatin viveros no rega to'o hare oan iha ona semana rua ka tahan 2-3. Bainhira hare oan iha ona tahan 2 ka 3 maka bele halo transplataasaun ba natar laran. Kuda hare oan ho distansia kuda 25cm x 24cm. Karik hare oan balu maka lamoris maka presiza halo actividades kuda hikas depoisde semana rua nia laran atu nune'e bele garantia populasaun hare oan iha area kultivasaun nian

d. Manutensaun ba hare

Manutensaun ba hare iha fatin peskiza mak hanesan mantein irrigasaun, aplika adubus NPK uniforma tuir rekomendasaun PAD 100:75: 50 kg/ha, hamos du'ut no kuidadu moras no peste ho maneira mekanika.

e. Observasaun

Variabel observasaun kompostu husi sukat teor de huminidade iha tempu kolleita, tetu hare atu determina produsaun intermus tonneladas por hektare, konta hare musan mamuk, konta hare ne'ebe lakon iha natar laran, konta hare ne'ebe lakon taes no habai, konta fos ne'ebe rahun, halo testu ba aroma, kores, rasa no texture.

g. Analiza dadus

Dadus husi rezultadu produsaun, lakon iha parte poskolleita no qualidade fos sei kalkula no halo sumario (spread sheet) atu analiza ho program GenStat 12th ed.

Resultadu

Rezultadu analiza iha tabela 1 iha okos hatudu katak produsaun hare kada kantareiru porvolta 5 tonnelades por hektare. Ida ne'e akonteze tanba manutensaun ba hare aplika uniforma tuir rekomendasaun PAD nian. Ita konzedera produsaun ida ne'e sai padraun ida mai ita atu hatene lolos hare purcentu hira maka lakon durante iha jestaun poskolleita nian. Ho nune'e ita bele hare rezultadu analiza iha tabela 1 hatudu katak tratamentu husi tempu halo kolleita no teor de huminidade la konsege hamosu interaksaun ba hare musan boek (musan mamuk) no hare musan lakon iha natar laran depois kolleita, ekseptu interaksaun mosu iha hare ne'ebe lakon iha taes no lakon iha tempu habai hare (tabela 2). Faktor determinasaun tempu kolleita fo deit

influenzia signifikativu ba hare musan ne'ebe lakon iha natar laran depois kolleita hare, liu-liu lakon ne'ebe makas akonteze iha tempu kolleita loron 40 komeza konta husi tempu funan. Pelu kontrari hare ne'ebe lakon menus liu mak akonteze iha determinasaun tempu kolleita iha loron 20 komeza konta husi tempu funan. Ida ne'e akonteze tanba hare ne'ebe kolleita tarde halo hare musan lakaer metin ho hare nia fulin sanak ne'eduni facil monu no namtatek ba rai (Yehia et al, 2009; PAD 2015; Correia et al, 2016). Faktor teor de huminidade la fo influensia ba hare ne'ebe lakon tanba musan mamuk no hare ne'ebe lakon iha natar laran depois kolleita. Tanba iha faktor ida ne'e ita seidak implementa aktividade habai hare atu hetan teor de huminidade ne'ebe appropriadu liu.

Resultadu analiza iha tabela 2 hatudu katak mosu interaksaun entre determinasaun tempu halo kolleita no teor de huminidade ba hare ne'ebe lakon iha parte taes no habai. Resultadu analiza hatudu katak hare ne'ebe lakon makas liu iha parte taes nian maka akonteze iha kombinasau entre tratamentu determinasaun tempu kolleita halo iha loron 40 komeza konta husi loron funan no teor de huminidade 10%. Pelu kontrari hare ne'ebe lakon menus liu iha parte taes maka akonteze iha kombinasau entre tratamentu K1B1, K1B2 no K1B3 determinasaun ba tempu kolleita ne'ebe halo iha loron 20 komeza konta husi tempu funan no teor de huminidade 18%. Lakon iha habai menus liu akontese iha kombinasau entre tratamentu K2B2, K2BI, K3B1, K3B2 no K1B1. Ida ne'e akonteze tanba hare ne'ebe tarde halo kolleita nia konteudu be menus liu no halo hare musan ho nia enbrioniku kaman liu kompara ho hare ne'ebe ita halo kolleita sedu liu (Yehia *et al*, 2009). Ba hare ne'ebe nia konteudu bee menus tiha ona iha tempu kolleita no aumenta tan ho habai to'o konteudu be 10% maka kaman liu no facil atu anin ho sai ba liur. Ne'eduni hare ne'ebe lakon iha parte ida ne'e boot liu (0.19%) kompara ho determinasaun tempu kolleita ne'ebe halo iha loron 20 komeza konta husi tempu funan no teor de huminidade 18% (Ahmad *et al*, 2016).

Tabela 1. Impaktu husi tempu kolleita no konteudu bee ba hare lakon.

Tratamentu	Produsaun(ton/ha)	Musanmamuk(%)	Lakonnatar(%)
Tempu kolleita			
Tempu kolleita 20	5.60 A	0.07A	0.05A
Tempu kolleita 30	5.67 A	0.07A	0.07 B
Tempu kolleita 40	4.93 A	0.08A	0.16C
LSD	0.423	0.013	0.016
	(-)	(-)	(-)
Konteudu			
	Bee		
18%	5.28 a	0.07 a	0.08 a
14%	5.14 a	0.07 a	0.09a
10%	5.47 a	0.08 a	0.10 a
LSD	0.423	0.013	0.016
	(-)	(-)	(-)

Justifikasaun : Numeru iha koluna nebe tuir ho letra kiik ou bot nebe hanesan laiha difente entre tratamentu iha testu LSD 5 %.

(-) La akontese interaksaun entre fator tempu kolleita no konteudu be.

Tabela 2. Impaktu husi tempu kolleita (TK) no konteudu bee (KB) ba hare lakon

Tratamentu	Lakon iha taes (%)	Lakon iha habai (%)	
TK20+ 18% KB	0.04 Aa	TK30+14% KB	0.37 Aa
TK20+14% KB	0.05 Aa	TK30+18% KB	0.46 Aa
TK20+10% KB	0.06 Aa	TK40+18% KB	0.47 Aa
TK30+18% KB	0.06Ab	TK40+14% KB	0.52 Aa
TK30+14% KB	0.08 Bc	TK20+18% KB	0.54 Aa
TK30+10% KB	0.09 Cc	TK40+10% KB	0.62 Ab
TK40+18% KB	0.11 Cd	TK20+14% KB	0.82 Bc
TK40+14% KB	0.12 Dd	TK20+10% KB	0.84 Bc
TK40+10% KB	0.19 Ee	TK30+10% KB	0.93 Dd
LSD	0.023		0.233
Interaksaun	(+)		(+)

Justifikasaun: Numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifikante iha teste LSD 5%.

(+) Akontese interaksaun entre fator.

Resultadu analiza iha tabela 3 hatudu katak mosu interaksaun entre determinasaun tempu halo kolleita no teor de huminidade ba qualidade fos liu-liu fos rahun iha tempu dulas. Resultadu analiza hatudu katak fos ne'ebe hetan rahun makas liu iha parte dulas nian maka akonteze iha kombinasau entre determinasaun tempu kolleita halo iha loron 40 komeza konta husi loron funan no teor de huminidade 10%. Pelu kontrari fos rahun ne'ebe ki'ik liu maka akonteze iha kombinasau entre determinasaun tempu kolleita ne'ebe halo iha loron 30 komeza konta husi tempu funan no teor de huminidade 14%. Ida ne'e akonteze tanba hare ne'ebe tarde halo kolleita nia konteudu be menus liu no halo hare musan ho nia enbrioniku maran dekor liu kompara ho

hare ne'ebe ita halo kolleita sedu liu (Yehia et al, 2009). Ba hare ne'ebe nia konteudu be menus tiha ona no maran liu iha tempu kolleita no aumenta tan ho habai to'o konteudu be 10% maka halo hare musan nia embrio mamar ne'eduni wainhira dulas hetan fos tohar, rahun no ikis barak liu (Ahmad et al, 2016; PAD 2015; Correia et al,2016). Ne'eduni hare ne'ebe lakon iha parte ida ne'e boot liu (4.44%) kompara ho determinasaun tempu kolleita ne'ebe halo iha loron 30 komeza konta husi tempu funan no teor de huminidade 14% (PAD, 2015).

Tabela 3. Impaktu husi tempu kolleita no konteudu bee ba qualidade foz no etu

Tratamentu	Foz rahun
TK30+14% KB	3.00 Aa
TK30+10% KB	3.45 Ab
TK20+18% KB	3.78 Bc
TK20+14% KB	3.78 Bc
TK30+18% KB	3.89 Bc
TK20+10% KB	3.89 Bc
TK40+14% KB	4.00 Bc
TK40+18% KB	4.11 Bc
TK40+10% KB	4.44 Dd
LSD	0.714
Interaksaun	(+)

*Justifikasaun: Numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifikante iha teste LSD 5%.
(+) Akontese interaksaun entre fator.*

Resultadu analiza iha tabela 4 hatudu katak tratamentu husi determinasaun tempu atu halo kolleita no teor de huminidade la konsege hamosu interaksaun ba qualidade etu liu-liu ba aroma, kores, rasa/sente no texture. Faktor determinasaun tempu kolleita la fo influensia signifikativu ba qualidade etu liu-liu aroma, kores, rasa no texture. Maske nune'e determinasaun tempu atu halo kolleita fo impaktu ba qualidade fos ne'ebe prezudika qualidade etu bainhira tein. Ideas simples ida ne'e hetan suporta husi dados iha tabela 4 liu-liu determinasaun teor de huminidade ne'ebe fo effeitu ba iha qualidade etu bainhira tein. Resultadu analiza hatudu katak etu ne'ebe hetan nia aroma, kores, rasa no texture at liu maka akonteze iha interaksaun entre determinasaun tempu kolleita halo iha loron 40 komeza konta husi loron funan no teor de huminidade 10%. Ida ne'e akonteze tanba hare ne'ebe tarde halo kolleita nia konteudu be menus liu no halo hare musan ho nia enbrioniku maran dekor liu kompara ho hare ne'ebe ita halo kolleita sedu liu (Yehia *et al.*, 2009). Ba hare ne'ebe nia konteudu be menus tiha ona no maran liu iha tempu kolleita no aumenta tan ho habai to'o konteudu be 10% maka halo hare musan nia embrio mamar ne'eduni wainhira dulas hetan fos tohar, rahun no ikis barak liu (Ahmad *et al*,

2016; PAD 2015; Correia *et al.*, 2016). Ne'eduni bainhira tein hetan nia aroma, kores, rasa no texture at liu kompara ho tratamentu sira seluk (Yehia, *et al.*, 2009).

Tabela 4. Impaktu husi tempu kolleita no konteudu bee ba qualidade etu.

Tratamentu Tempukolleita	Aroma	Kores	Rasa/Sente	Textura
Tempu kolleita 20	3.74 A	3.78A	3.74A	3.79 A
Tempu kolleita 30	3.74 A	4.22A	3.74A	4.22 A
Tempu kolleita 40	3.89 A	3.93A	3.89 A	3.93 A
LSD	0.370 (-)	0.368 (-)	0.370 (-)	0.368 (-)
Konteudu Bee				
18% konteudu bee	3.85 a	4.15 b	3.85 b	4.15 b
14% konteudu bee	4.26 a	4.40 b	4.26 c	4.41 b
10% konteudu bee	3.26 a	3.37 a	3.26 a	3.37 a
LSD	0.370 (-)	0.368 (-)	0.370 (-)	0.368 (-)

Justifikasaun : *Numeru iha koluna nebe tuir ho letra kiik ou bot nebe hanesan laiha difente entre tratamentu iha testu LSD 5 %. (-) La akontese interaksaun entre fator tempu kolleita no konteudu bee.*

Resultadu analiza iha tabela 4 hatudu katak tratamentu husi determinasaun tempu halo kolleta no konteudu bee la iha interaksaun ba qualidade etu liu-liu ba aroma, kores, savorosa no tektura. No faktor tempu kolleta la fo influensia ba aroma, savor, kores no tektura. Maibe entre tratamentu sira ne'e iha tendensia fo valor diak oituan kompara ho tratamentu sira seluk. Pur ezemplu aroma ho sente ka savoroso tendensia diak oituan akontese iha tratamentu K₃, sera ke valor kores ho tektura tendensia bo'ot iha tratamentu k₂. Analiza variasaun hatudu katak faktor konteudu bee fo influensia ne'ebe signifikativa ba kores, savor/sente no tektura, maske nune'e la fo efeitu ba aroma. Valor aroma tendensia bo'ot iha tratamentu B₂, no valor aroma tendensia ki'ik iha tratamentu B₃. Sera ke valor kores no tektura bo'ot liu akontese iha tratamentu B₁ no B₂ no valor savor/sente bo'ot liu akontese iha tratamentu B₂. Valor aroma tendensia ki'ik liu iha tratamentu B₃ no kores, savor/sente no tektura ki'ik liu akontese iha tratamentu B₃. Rasaun ne'e akontese tanba te'in kleur evaporasaun ka manas, iha ne'ebe manas bele halakon aroma husi materia ne'eportantu nia aroma barak lakon iha tempu evaporasaun ka manas. No mos tanba kontein bee iha fo'os laran sei barak mak 18% ho nune'e nia aroma orijinal la sofre mudansa iha tempu te'in, iha ne'ebe manas bele halakon aroma orijinal husi materia ne'e. Aroma ne'ebe orijinal bele sente husi indera horon depende husi materia formasaun no materia ne'ebe aumenta

iha ai-han ne'e. Aroma bele mozu husi komponente volatil sira, mas komponente volatil sira bele lakon durante prosesu prosessamentu liu-liu manas. Sabor no aroma husi fos influensa husi variedades. Tempo nebe uja atu rai ou armazenamento husi fos la iha influensia ou afeta ba sabor husi fos, mais afeta bai iha fos nia is. Fos nebe rai/armazenado iha tempu no durasaun nebe kleur iha ninia is/cheiro mais mofado (pengap) no sei iha is quando transforma ou tein sai hanesan etu (Shafwati 2012), sabor nebe responde gusta liu mak variedade.

Mais kores, zavorosa/sente no texture hatudu iha interaksaun tanba kor ne'ebe dada no musu navilan natural bele hasae savoroso no mos tekstura ne'ebe diak. Tekstura nu'udar karakteristika ne'ebe importante liu, tantu iha ai-han fresku tantu resultadu prosessamentu. Tekstura no konsistensia materia sei efeitu savoroso maetrial ida. Mudansa tekstura no viskosidade materia bele muda savorosono dois ne'ebe musu, tanba bele influensia velocidade musu savoroso ba selula reseptor alfaktoriu no glândulas salivares/**kelenjar air liur**. Textura fos hanesan karakteristik principal nebe determina sensors husi fos ho nivel aceitasaun husi consumeidor (Bergman 2004). Textura fos determina husi teor (kandungan) amilose nebe sai hanesan carcteristico fisico-quimica husi fos nebe determina do husi natureza husi amido (pati) no fos contem (mengandung) 80% amido(pati).

Mas valor gustua'as liu iha tratamentu tempu kolleta loron 30 ho umidade bee iha fo'os mak 14% no ne'ebe menus liu iha tratamentu tempu kolleta loron 40 no umidade bee ne'ebe iha iha fo'osmak 10%. Ida ne'e tanba nia kolleta kleur no mos manas loro matan ho nune'e influensia ba kualidade aroma, kor, no mos tekstura. Kor produktu hanesan faktor ida ne'ebe buat ida ne'ebe presiza hare, tanba kor, sente/savoroso no tekstura nu'udar faktor kualidade alimentar ne'ebe impotante ho nune'e bele fosatisfação/**kepuasan** ba konsimidor. Nia importansia valor nutrisaun bai-bain hatudur iha fatin depois mosu valor/kor, savor/sente ne'ebe serve hoselera ou gustu ne'ebe iha espera. Tuir Haryadi (2008), affirma katak aceptasaun ou preferensi konaba gustu prinsipalmente determina husi nivel husi fuan, textura, kor, sabor no aroma husi fos.

Konkluzau

Husi resultadu estudu ne'ebe indika iha leten ita bele halo konkluzau ida katak intervensaun ne'ebe ita halo iha pontus lakon kritiku iha parte poskolleita nian hanesan determinasaun tempu halo kolleita no teor de huminidade ne'ebe los bele reduz lakon husi 22.5% (Correia *et al*, 2016) ba 4.6% iha estudu aktual ida ne'e nian. Ho nune'e ita bele minimiza lakon intermus quantitativu no qualitativu ne'ebe kauza husi kulabur, dodok, laho han, manu han, moris, fakar ka monu iha

rai no kontamina ho peste no fraga. Ho nune'e ita bele reduz kustu ba trabalhadores, equipamentos e mesmo tempu ita mos bele mantein produsaun ne'ebe ita produs tiha ona husi natar no qualidade fos hodi garantia aihan nutritivu no saudavel ba konsumudores sira.

Rekomendasaun

Husu ba Governu no agrikultor sira atu investe iha mekanizasaun traktor hodi kolleta hare tanba menus trabalhadores sei adia tempu kolleita maske hare tasak ona. Investementu ne'ebe ita halo hodi sosa traktor kolleita hare sei fo fali returno ne'ebe boot. Tanba prezu traktor ida maka \$ 5,000 ho esperanca moris tinan 5. Total produsaun kada epoka ida porvolta 140,760 kg ho nia lakon iha parte poskolleita 7% ka 9,853 kg kada tinan ka 49,266 kg kada tinan 5 nia laran. Prezu hare kulit \$ 0.45 centabus/kg multiplika ba 49,266 kg maka ita lakon porvolta \$ 22,170 durante tinan 5 nia laran. Se karik ita uza traktor maka ita sei salva no rai osan hamutuk \$ 17,170 durante tinan 5 nia laran. Maibe ita mos presiza hanorin ita nia agrikultor sira atu determina tempu kolleita no teor de huminidade lolos atu nune'e labele prezudika qualidade.

Agradesementu

Estudu ida realiza tanba suporta husi ema lubun bo'ot ida. Nune'e ekipa peskizadores sira hakarak agradeze no hato'o obrigado wain ba:

- ▶ Prof. Dr William Erskine team leader husi AiCom ne'ebe ofereze ona fundus hodi realiza estudu ida ne'e.
- ▶ Sr. Rob William no Sr. Luis Almeida (AiCom) ne'ebe ho laran luan teb-tebes desenho, supervisiona, orienta, support moralmente no enkoranjen nafatin wainhira halao estudu ida ne'e.
- ▶ Prof. Dr. Francisco Miguel Martins Rector UNTL no Pro-Rector assuntu koperasaun International Dr. Eduardo Serrao ne'ebe assiste barak iha asina nota koperasaun entre UNTL no AiCom hodi realiza estudu ne'e.
- ▶ Carlito Mali Code de Araujo, PhD, Dekanu Faculdade Agricultura UNTL ne'ebe fo ona autorizasaun ba docentes no estudantes sira atu rekoila no halo estudu ida ne'e iha Posto Administrativu Vemasse Municipiu Baucau.
- ▶ Sra Carla (AiCom) ne'ebe assiste no tulun iha parte financeiro no logistika nian wainhira implementa estudu ne'e.

Referensi

- Ahmad T, Mahmood H.S and Ali.Z, 2016.Effect of Paddy Harvesting Methods on Rice Quality and Head Rice Recovery.ARPN Journal of Engineering and Applied Sciences. Vol 11 No 24, December 2016.
- Correia, P. V; Guterres, A da C; Do Rego A; 2016. Food Losses Assessment for Rice in Timor-Leste: Causes and Solutions.
- Guterres A da Costa, Correia P V, Do Rego A; 2016. Food Losses Assessment of Maize in Timor-Leste: Causes and Solutions.
- Ministeriu Agricultura no Pesca (MAP), 2015. Pratika Agricultura Diak (PAD) ba Aihoris Hare. Planu Estratejiku Dezenvolvimento Nasional 2011-2030. Republica Democratica de Timor-Leste.
- Philip Young, 2013. Impact of Rice Imports on Rice Production in Timor-Leste.
- Yehia.M.E and Rangab A. Ebaid; 2009. Harvest Management as a Key to High Head of Rice.Misr J. Ag. Eng., 26(4): 1743 – 1750
- Haryadi. 2008. TeknologiPengolahanBeras. GadjahMada University Press, Yogyakarta
- Bergman CJ, Bhattacharya KR, Ohtsubo K. 2004. Rice end-use quality analysis. In: Champagne ET (ed). Rice: Chemistry and Technology 3rd edition. American Association of Cereal Chemists Inc, St Paul, Minnesota.
- Shafwati AR. 2012. Pengaruh Lama Pengukusan dan Cara Penanakan Beras Pratanak terhadap Mutu NasiPratanak. [Skripsi].Institut Pertanian Bogor, Bogor

INFLUENSIA HUSI DOZE BIOCHAR NO DOZE ADUBU ANORGANIKU SP-36 BA KRESIMENTU NO PRODUSAUN AI-HORIS HARE NAKROMA (*Oriza Sativa L*)

Adao Soares Barbosa^{1,2}, Lucio Marçal Gomes¹ no Sidonio de Sousa Gama¹

¹Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakultade Agrikultura, UNTL

Korrespondente autór: Email: adaosoaresb@yahoo.com

Abstratu

Peskija ida ho objetivu atu hatene influensia husi doze biochar no doze adubu anorganiku SP-36 ba kresimentu no produsaun hare nakroma hala'o tiha ona iha natar laran iha Suco Vemasse, Postu Administrativu Vemasse, Municipiu Baucau husi Marsu to'o Junu 2018. Peskiza ne'e aplika Delineamentu Bloku Kazualizadu faktorial 4 x 4, ne'ebé repete dala tolu iha bloku 3. Doze Biochar sai hanesan faktor dahuluk kompostu husi nivel tratamentu hat, mak hanesan (kontrolu ka la tau biochar), (biochar 5 ton/ha), (biochar 15 ton/ha) no (biochar 25 ton/ha). Doze adubu SP-36 sai hanesan faktor daruak, kompostu husi nivel tratamentu hat mak hanesan (la tau adubu), (50 kgP/ha), (75 kgP/ha) no (100 KgP/ha). Nune'e, kombinasau tratamentu hamutuk sanulu resin nen, kuda iha kantareiru hamutuk 48 ho medida kanterreiru 3 m x 3 m. Rezultadu analiza hatudu katak tratamentu biochar 25 ton/ha ho SP-36 100 kg/ha fó produsaun hare ne'ebé a'as liu ho valor 5.20 ton/ha no produsaun ki'ik liu ho valor 1.99 ton/ha akontese iha tratamentu la tau biochar no la tau SP-36.

Liafuan xave: Doze Bochar, Doze SP-36 , no Produsaun Hare Nakroma

INTRODUSAUN

Hare (*Oriza Sativa L.*) sai hanesan ai-horis agrikultura ne'ebé importante ba ema tamba hare musan ka fos riku ho nutrisaun hodi hatan ba nesesidade saude ema nian (Riany *et al*, 2013). Iha Timor-Leste, ai-horis hare konsidera hanesan ai-han baziku ne'ebé prinsipal ba comunidade sira nia hahan lor-loron (da Cunha, *atal*, 2014 *cit.* de Almeida, 2014). Hare variedade Nakroma mak variedade foun ne'ebé Ministeriu Agricultura e Pescas lansa iha 2007. Hare variedade ida ne'e ninia fonte mai husi IRRI ho kapasidade produsaun mediu mak 3.2 ton/ha a'as liu kompara ho produsaun hare lokal ne'ebé atinji deit 2.6 ton/ha (Seed of Life, 2015). Fontes seluk hatudu katak produsaun hare iha Timor-Leste en zeral sei menus husi 2 ton/ha kompara ho produsaun iha Indonesia ne'ebé atinji ona 4.5 ton/ha (GoTL, INC report, 2014). Produsaun hare iha Timor-Leste sei menus tamba agrikultor sira sei dauk aplika tekniku agrikultura ne'ebé apropriadu, inkluindu sei dauk utiliza abudu organiku no anorganiku ne'ebé apropriadu.

Biochar mak hanesan material sólidu ne'ebé forma husi karbonizasaun biomasa (Widiastuti, 2016). Peritu ida ne'e hatutan tan katak material organiku baziku ba biochar bele mai husi hare kulit, hare kain, ai-u'ut no seluk-seluk tan. Gani (2009) *cit.* Widiastuti (2016) hatete katak bochar laos adubu ida maibe material ida ne'e sai hanesan material ida hodi hadi'a kondisaun rai hodi kaer bee no nutriente no mos kusta hodi halo dekarbonizasaun iha tempu badak. Tuir Mawardiana *et al*, 2013, *cit.* Iswahyudi (2018) katak biochar mak hanesan material organika ne'ebé sunu ho metade-mutuk hodi utiliza ba aumenta kualidade rai, inkluindu aumenta karbonu ba iha rai laran. Maski nune'e, nutrient sira ne'ebé kontein iha biochar sei kleur liu hodi habokur ka hariku nutriente rai nian tamba dekompozisaun presija tempu naruk (Laird, 2008 *cit.* Iswahyudi, 2018). Tuir Widiastuti (2016) katak utilizasaun biochar ne'ebé kombina ho adubu organiku bele hasa'e produsaunhare husi 4.2 ton/ha ba iha 5.5 ton/ha. Produsaun hare atinji 6 ton/ha wainhira aplika kombinasaun biochar, adubu organiku no mos adubu an-organikua.

Abudu fosforu sai hanesan adubu ne'ebé importante ba iha kresimentu no produsaun ai-horis, liu-liu formasaun fuan (da Costa *et al*, 2018). Nune'e, defisiensia fosforu iha rai laran bele hamenus produsaun ai-horis. Iha parte seluk, adubusaun SP-36 ne'ebé ho doze a'as liu bele rezulta kresimentu no produsaun ai-horis sai tun tamba doze adubu fosforu ne'ebé a'as bele difikulta Fe no Zn, nune'e bele hamenus kresimentu no produsaun. Tuir Liferdi (2009) katak doze adubu P ne'ebé a'as liu bele hamenus disponibilidade nutriente Fe no Zn baai-horis. Nune'e, adubusaun P ne'ebé ho doze aproppriadu mak bele hasa'e kresimentu no produsaun ai-horis.

Maski faktor doze biochar no doze adubu SP-36 ne'e importante ba kresimentu no produsaun ai-horis, maibe influensia husi faktor rua ne'e ba iha hare nakroma sei dauk hatene lolos liu hui peskija ida. Tamba ne'e mak presija halo peskija ida ne'e ho objetivu atu hatene doze biochar no doze adubu SP-36 ne'ebé apropiradu ba iha kresimentu no produsaun ai-horis hare nakroma.

MÉTODU PESKIJA

Peskija ida ne'e hala'o iha Suco Vemasse, Posto Administrativu Vemasse, Munisipiu Baucau husi fulan Marsu to'o Junu 2018 ho altitude kuaze 32 m husi nivel tasi. Peskija aplika Delineamentu Bloku Kazualizada faktorial 4 x 4 ne'ebé repeta dala tolu ba iha bloku tolu nia laran. Doze Biochar sai hanesan faktor dahuluk kompostu husi nivel tratamentu hat, mak

hanesan kontrolu ka la tau biochar, uza biochar 5 ton/ha), uza biochar 15 ton/ha no uza biochar 25 ton/ha. Doze adubu SP-36 (P) sai hanesan faktor daruak, komposu husi nivel tratamentu hat mak hanesan la tau adubu, uza 50 kgP/ha, uza 75 kgP/ha no uza 100 kgP/ha. Nune'e, kombinasau tratamentu hamutuk sanulu resin nen, kuda iha kantareiru hamutuk 48 ho medida kantareiru 3 m x 3 m.

Parametru observasaun kompostu husi parametru ambiental hanesan asidu rai, parametru kresimentu kompostu husi ai-horis nia a'as, kuantidade tahan, diametru klobor no kuantidade oan ne'ebé komesa observa iha semana 3 depois kuda no observasaun tuir mai halo semana 2 dala ida to'o kresimentu vezetativu masimu. Parametru produsaun kompostu husi fulin nia naruk, perzentazen musan isin kada klobor, todan musan kada ai horis, todan musan kada kantareiru no todan musan rihun ida. Dadus hotu-hotu analiza ho ANOVA 5%, no ba tratamentu ne'ebé mak iha diferensia kontinua teste ho Least Significant Difference (LSD) 5%.

REZULTADU NO DISKUSAUN

Rezultadu analiza iha tabela 1 no 2 iha okos hatudu katak doze biochar no doze adubu SP-36 la hamosu interaksaun ba iha pH rai, ai-haris nia a'as semana 3, 5 no 7 depois kuda, kuantidade tahan semana 3 no 5, kuantidade oan semana 3 no 5 depois kuda, no mos diametru klobor semana 3 no 5 depois kuda. Tabela 3 hatudu katak faktor doze biochar no doze SP-36 hamosu interaksaun ba iha kuantidade tahan, kuantidade hare oan no diametru klobor hare iha semana hitu depois kuda. Tabela 1 no 2 hatudu katak faktor rua la fó influensia signifikativu ba iha pH rai maibe fó influensia siginifikativu ba hare nian a'as, kuantidade tahan no kuantidade hare oan (table 1) no mos diametru klobor (tabele 2).Husi faktor doze biochar hatudu katak ai-horis nia a'as, kuantidade tahan,kuantidade oan (tabela 1) no diametru kain (tabela 2) aumenta signifkamente wainhira doze biochar hasa'e husi zero ba iha 5 ton/ha, 15 ton/ha no 25 ton/ha husi tempu observasaun hotu-hotu.

Aumenta doze biochar husi 0 ton/ha ba iha 5 ton/ha, 15 ton/ha no 25 ton/ha bele hasa'e kresimentu hare nakroma tamba prezensa biochar bele halo rai mamar liu, nune'e bele hafasil hare abut nia kresimentu no mos fasilita abut hodi absorbe nutriente husi rai laran ba aumenta formasaun selular no mos formasaun orgaun husi hare. Iha parte seluk, biochar iha abilidade hodi hasa'e kapasidade troka kation rai nian hodi fasilita nutriente rai niniandisponibilidade ba abut. Iswahyudi *et al* (2018) hatete katak biochar iha funsaun atu bele hadi'a kondisaun rai sai mamar

no hasa'e disponibilidade nutrinite rai laran hodi suporta kresimentu no produsaun ai-horis. Widiastuti (2016) relata katak biochar iha abilidade hodi hasa'e kapasidade troka kation rai nian, nune'e beleaumenta nitrozenu iha rai laran hodi hasa'e kresimentu no produtividade ai-horis.

Husi faktor doze SP-36, hare nakroma nia a'as aumenta, tahan ho oan sai barak (tabela 1) no diamentru klobor saibo'ot(tabela 2) wainhira doze adubu P aumenta husi 0 ton/ha ba iha 50 kg/ha, 75kg/ha no 100/ha, maski hare nia a'as tendensia tun iha doze 100 kg/ha kompara ho hare nia a'as iha doze adubu 75 kg/ha. Aumenta doze adubu SP-36 husi 0 kg/ha ba iha 50 kg/ha, 75 kg/ha no 100 kg/ha bele aumenta ai-horis nia a'as, kuantidade tahan, kuantidade oan no diamentru klobor, ekseptu ai-horis nias a'as iha 100 kg/ha, tamba aumenta doze adubu bele signifkamente aumenta nutriente fosforu iha rai laran, nune'e ai-abut bele absorbe hodi utiliza ba aumenta selula, tesidu no orgaun husi ai-horis. Aumenta nutrient fosforu ba iha rai laran bele estimula formasaun tahan no oan ne'ebé barak ho diamentru klobor ne'ebébo'ot. Prezensa fosforu iha rai laran mos bele fasilita formasaun abut foun, nune'e abut sai barak liu hodi bele hasa'e abilidade abut ba absorbe nutriente ba hasa'e kresimentu no produsaun ai-horis. Anonim (2019) hatete katak adubu anorganiku fosforu bele estimula formasaun abut foun ai-horis ho abut sanak ne'ebé barak hodi supa nutriente optimu liu tan. Iswahyudi *et al* (2018) hatete katak utilizasaun adubu NPK ne'ebé barak ba iha rai laran bele hasa'e ai-horis nia a'as no kuantidade tahan tamba prezensa adubu iha rai laran bele aumenta nutriente rai, inkluindu fosforu, hodi bele aumenta kresimentu no progresu husi ai-horis.

Tabela 1. Influensia husi Doze Biochar no Doze SP-36 ba iha pH rai, Ai-horis nia a'as 3-7 SDK (cm), Kuantidade Tahan 3-5 SDK no Kuantidade Oan 3-5 SDK

Tratamentu	pH rai		Ai-horis nia a'as (cm)			Kuantidade tahan		Kuantidade oan	
	inisiu	médiu	3 SDK	5 SDK	7 SDK	3 SDK	5 SDK	3 SDK	5 SD
Doze biochar									
Kontrola	7.00 a	6.79 a	33.14 a	46.10 a	60.34a	9.97a	33.18a	1.78 a	11.00a
5 t/ha	7.00 a	8.14 a	34.88 a	47.85 a	62.39a	11.70b	38.55a	2.55 b	13.30b
15 t/ha	7.00 a	7.19 a	37.94 b	51.65 b	66.95b	16.17c	53.48b	3.58 c	19.10c
25 t/ha	7.00 a	7.64 a	36.57 ab	53.53 b	68.00b	19.68d	63.03c	4.68 d	21.70d
Doze SP-36									
Kontrol	7.00 a	8.28 a	33.50 a	44.40 a	58.51a	11.13a	32.58a	2.16 a	11.00a
50 kgP/ha	7.00 a	7.04 a	34.70 a	49.45 b	65.87b	13.52b	45.02b	2.97 b	15.90b
75 kgP/ha	7.00 a	7.20 a	38.06 b	51.59 bc	66.73b	15.52c	53.10c	3.55 c	17.90c
100kgP/h)	7.00 a	7.23 a	36.28ab	53.69 c	66.58b	17.35d	57.55c	3.91 c	20.40d
Interaksaun	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifkante iha teste LSD 5%.

(-) la akontese interaksaun entre fator

Tabela 2. Influensia husi Doze Biochar no Doze SP-36 ba iha Diametru klobor 3 no 5 SDK (mm)

Tratamentu	Diametru klobor (mm)	
	3 SDK	5 SDK
Doze Biochar		
Kontrol	1.78 a	10.39 a
5 t/ha	2.11 b	11.48 a
15 t/ha	2.50 c	16.84 b
25 t/ha	2.83 c	20.94 c
Doze SP-36		
Kontrol	1.96 a	9.37 a
50 kgP/ha	2.17ab	14.12 b
75kgP/ha	2.43 b	16.79 c
100kgP/ha	2.66 b	19.36 d
Interaksaun	(-)	(-)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifkante iha teste LSD 5%.

(-) la akontese interaksaun entre fator

Tabela 3 hatudu katak mosu interaksaun entre faktor doze biochar no doze adubu SP-36 ba iha kuantidade tahan iha semana 7 depois kuda, kuantidade hare oan iha semana 7 depois kuda, diamentru klobor semana 7 depois kuda, persentazen musan isin kada ai-horis (klobor) no todan musan maran kada kantareiru. Tratamentu kombinasau biochar 25 ton/ha ho SP-36 100 kg/ha fó kuantidade tahan no kuantidade oan ne'ebé barak liu ho diamentru klobor ne'ebébo'ot liu iha semana 7 depois kuda. Tratamentu biochar 25 ton/ha no SP-36 100 kg/ha signifkamente bele hasa'e persentazen musan isin kada ai-horis a'as liu ho valor 96.42% no mos musan maran kada kantareiru ne'ebé todan liu ho nivel produsaun 5.20 ton/ha. Tratamentu kontrola (biochar0 ton/ha no 0 ton/ha SP-36) fó kuantidade tahan no kuantidade oanne'ebéoituan liu ho diamentru klobor ki'ik liu iha semana 7 depois kuda. Adisionalmente, tratamentu ne'ebé la tau biochar no la tau SP-36 rezulta persentazen musan isin oituan liu (61.67 %) ho musan maran kma'an liu (1.99 ton/ha).

Tratamentu kombinasau biochar 25 ton/ha no SP-36 100 Kg/ha rezulta kuantidade tahan no hare oanne'ebé barak liu, diamentru klobor ne'ebébo'ot liu, persentazen musan isin bo'ot no mos produsaun a'as liu (5.20 ton/ha) kompara ho kresimentu no produsaun hare husi tratamentu seluk tamba doze biochar ne'ebébo'ot bele kria kondisaun rai sai mamar, kapasidade troka kation sai bo'ot, nune'e nutriente husi doze SP-36 ne'ebého doze bo'ot(100 kg/ha) bele iha disponibilidade lalais ba abut hodi supa no utiliza ba aumenta kresimentu husi ai-horis. Tuir Verdiana *et al.* 2016 *cit.* Iswahyudi *et al.* (2018)katak biochar ho kuantidade barak iha rai laran bele hasa'e disponibilidade nutrientes ba ai-horis, nune'e ai-horis nia abut fasil hodi absorbe nutriente refere ba hatan nesesinde ai-horishodi hasa'e kresimentu no produsaun.

Iha parte seluk, kombinasau biochar 20 ton/ha ho doze adubu SP-36 100 kg/ha bele hasa'e efektividade absorbsau fosforu hodi forma fulin no musan husi hare. Tuir Batubara (2017) katak fosforu ho doze ne'ebé apropriadu sei bele estimula formasaun funan no mos formasaun musan husi ai-horis. Tamba ida ne'e mak kombinasau doze biochar ne'ebéapropriadu, hanesan 25ton/ha, ho SP-36 100 kg/ha bele hasa'e todan musan maran hare nakroma a'as liu ho presentazen musan isin ne'ebébo'ot liu (tabela 3). Batubara (2017)mos hatutan tankatak fosforu bele absorbe husi ai-abut wainhira iha formas orto fosfat primaria $H_2PO_4^-$ no ion orto fosfat sekundaria HPO_4^{2-} . Nune'e utilizasaun doze adubu SP-36 100kg/ha ne'ebé kahor ho doze biochar 25 ton/ha bele hasa'e produsaun hare tamba ho doze biochar 25

ton/ha bele fasilita kapasidade troka kation husi ion orto fosfat kontein iha doze SP-36 100 kg atu bele disponivel ba ai-horis nia abut hodi supa ba hasa'e kresimentu no produsaun hare. Tuir Widiastuti (2016) katak utilizasaun doze biochar ne'ebébo'ot ka apropriadu bele fasiita kapasidade troka kation iha rai laran hodi nutriente sai disponivel ba ai-horis.

Tabela 3. Influensia husi Doze Biochar (B) no Doze SP-36 (P) ba iha Kuantidade tahan 7 SDK, Kuantidade hare oan 7 SDK, Diametru klobor 7 SDK, todan musan maran kada kantareiru, no Persentazen musan isin kada ai-horis

Tratamentu (B + P)	Kuantidade Tahan 7 SDK	Kuantidade oan 7 SDK	Diametru Klobor 7 SDK (mm)	Todan musan kada kantareiru (ton/ha)	% musan isin kada klobor
0+0	34.8 A	8.60 A	7.68 A	1.99 A	61.67 A
0+50 kgP/ha	74.9 C	20.73 C	18.30 C	2.86 B	65.11 AB
0+75 kgP/ha	93.8 DE	25.67 E	24.75 E	3.60 C	68.17 B C
0+100 kgP/ha	86.9 CD	23.20 DE	21.59 D	3.98 CD	69.33 C
5t/ha+0	58.5 B	15.20 B	14.61 B	2.42 A	62.83 A
5t/ha+50kgP/ha	89.5 DE	22.93 CD	21.63 D	3.60 C	66.27 B
5t/ha+75kgP/ha	93.7 DE	25.33EF	24.84 E	3.90 C DE	68.36 BC
5t/ha+100kgP/ha	88.7 DE	27.47FG	26.32 EF	4.04 CDE	70.62 CD
15t/ha+0	82.1 CD	21.53 CD	21.05 D	3.70 CD	73.32 D
15t/ha+50kgP/ha	101.8 EF	28.80GH	27.36 EF	3.82 CDE	74.22 E
15t/ha+75kgP/ha	103.9 EF	27.60FG	26.84 EF	4.13 DE	79.40 F
15t/ha+100kgP/ha	111.5 FG	32.47 I	31.02 G	4.31 DE	87.53 G
25t/ha+0	99.5 EF	28.07GH	26.75 EF	4.00 CDE	82.97 F
25t/ha+50kgP/ha	106.3	28.93GH	27.64 FG	4.17 DE	90.74 G
25t/ha+75kgP/ha	118.9 G	30.87HI	30.27 G	4.23 E	94.59 H
25t/ha+100kgP/ha	143.9 H	39.80 J	39.80 J	5.20 F	96.42 H
Interaksaun	(+)	(+)	(+)	(+)	(+)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifkante iha teste LSD 5%.

(+) *akontese interaksaun entre fator*

Rezultadu analiza estatistika iha tabela 4 iha okos hatudu katak la iha interaksaun ente faktor doze biochar no doze adubu SP36 ba iha hare nia fulin naruk, todan musan 1000 no mos todan musan hare kada hun.

Tabela 4. **Influensia husi Doze Biochar no Doze SP-36 ba iha fulin nia naruk (cm), Todan musan atus ida (g) no todan musan maran kada hun (g/hun)**

Tratamentu	Fulin nia naruk (cm)	Todan musan 1000 (g)	Todan musan maran kada hun (g)
Doze Biochar			
Kontrol	19.35 a	26.88 a	31.77 a
5 t/ha	20.01 a	27.22 b	34.79 a
15 t/ha	21.18 b	28.13 c	45.47 b
25 t/ha	22.18 b	28.57 d	54.01 c
Doze SP-36			
Kontrol	19.31 a	26.92 a	33.35 a
50 kg/ha	20.08 a	27.36 b	37.67 b
75Kg/ha	21.42 b	28.09 c	44.29 c
100Kg/h	21.90 b	28.44 d	50.73 d
Interaksaun	(-)	(-)	(-)

Justifikasaun: numeru iha kuluna tuir ho letra hanesan hatudu la iha diferensia signifikante iha teste LSD 5%.

(-) *la akontese interaksaun entre fator*

Tabela 4 iha leten hatudu katak faktor doze biochar no doze adubu SP-36 fó influensia siignifikativa ba iha hare fulin nia naruk, todan musan 1000 no mos todan musan kada ai-horis. Husi faktordoze biochar, hasa'e doze biochar husi 0 ton/ha ba iha 5 ton/ha, 15 ton/ha no 25 ton/ha signifkamente hasa'e hare fulin nia naruk, todan musan 1000 no mos todan hare musan kada hun. Tratamentu biochar 25 ton/ha rezulta produsaun kada musan ne'ebé todan liu (54.01 g/hun) no musan rihun ida todan liu ho valor 28.57 g, ho mos fulin hare naruk liu (21.18 cm) maski la dun diferensia ho fulin nia naruk husi doze biochar 15 ton/ha.

Utilizasaun doze biochar 25 ton/ha bele hasa'e produsaun kada hun ne'ebé a'as liu ho fulin ne'ebé naruk tamba ho doze bichar ne'ebébo'ot bele hasa'e kapasidade troka kation no mos hasa'e disponibilidade nutriente ba ai-horis. Widiastuti (2016) hatete katak utilizasaun doze biochar ne'ebébo'ot sei bele hasa'e kapasidade troka kation iha rai laran hodi nutriente sai disponivel ba ai-horis.

Husi faktor doze SP-36, musan kada hun no todan musan 1000 todan liu atinji iha utilizasaun doze SP-36 100 kg/ha tuir kedas ho fulin hare ne'ebé naruk liu maski la diferensia ho fulin nia naruk iha tratamentu doze SP-36 15 ton/ha. Produsaun kada hun ki'ik liu atinji iha tratamentula fó adabu. Hare katak todan musan kada hun no musan rihun ida sa'e signifkamente wainhira hasa'e doze SP-36 husi 0 kg/ha ba iha 50 kg/ha, 75 kg/ha no 100 kg/ha. Faktu ida ne'e hatudu katak doze adubu SP-36 25 ton/ha mak bele fó nutrientene'ebé suficiente liu ba ai-horis nia nesesidade hodi forma musan no fulin. Batubara (2017) haktuir katak fosforu ho doze ne'ebé apropiadu sei bele estimula formasaun funan no mos formasaun musan husi ai-horis. Ho ida ne'e bele fó pensamentu fundamental ida katak hare ne'ebé la tau adubu fosforu (P0) sai ho produsaun tun tamba menus nutriente fosforu hodi fasilita formasaun musan. Sari *et al.* (2015) haktuir katak menus fosforu iha rai laran sei hamenus kresimentu no produsaun tamba menus fosforu bele difikulta nukleu selula nakfahe-an ba formasaun selula seluk.

KONKLUZAUN

Husi rezultadu no diskusaun bele foti konluzaun hanesan tuir mai:

1. Tratamentu biochar 25 ton/ha bele hasa'e kresimentu no produaun hare nakroma.

2. Tratamentu biochar 100 kg/ha rezulta kresimentu no produsaun hare nakroma diak liu
3. Kombinasau tratamentu biochar 25 ton/ha ho SP-36 100 kg/ha fó produsaun hare a'as liu ho valor 5.20 ton/ha no tratamentu la tau biocahr no la tau SP-36 fó produsuan ki'ik liu ho valor 1.99 ton/ha.

SUZESTAUN

1. Presija halo analiza kona-ba kustu husi doze biochar 25 ton/ha ho mos tau konsiderasaun ba disponibilidade material organika ba biochar iha kampu.
2. Suzere atu bele utiliza doze biochar 25 ton/ha ho doze adubu SP-36 100 kg/ha ba hasa'e kresimentu no produsaun hare wainhira hare kulit ba halo biochar disponvel iha kampu.

Referensia

- Anonim, 2019, Manfaat dan Fungsi Fosfor atau Phosphor bagi Tanaman, <http://www.sampulpertanian.com/2017/05/manffat-dan-fungsi-fosfor-atau-phosphor.html>, data asesu: 29/01/2019
- Batubara, R.L., 2017, Pengaruh Aplikasi Pupuk SP36 Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea Mays Sccharata Sturt*), Fakultas Pertanian, Uniersits Asahan, INA-Rxiv Papers, <http://osf.io/preprints/inarxika/>, data asesu: 30/01/2019
- Da Costa, J.A, Impaktu husi Doze AdubuBiochar no Doze Abudu SP-36 ba Kresimentu no Produsaun Aimanas iha Baze Natar Depois de Koleta Hare, Prosedimentu Dahuluk Kona-ba Peskija Agronomia, Sistema Intensifikasaun Ai-horis Alternativa iha Baze Natar Depois Kolleta Hare, Departamentu Agronomia UNTL, pp: 48-55
- De Almeida L., 2014, Relatório Peskija Annual 2014, Seed of Life, Democratic Republic of Timor-Leste
- Iswahyudi, Iwan, S. dan Irwani, 2018, Pengaruh Pemberian Pupuk NPK dan Biochar Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi Sawah, Agrosamudra, Journal Penelitian, Vol. 5, No. 1 Jan-Jun 2018, pp:14-23

- Liferdi, L., 2009, Efek Pemberian Fosfat Terhadap Pertumbuhan dan Status Hara pada Bibit Manggis, Balai Penelitian Tanaman Buah Tropik, Aripin, J. Hort. Vol. No.1, 2010, PP: 18-26
- Riany, R., Radian dan Setia, B., 2013, Pengaruh Berbagai Pupuk Organik Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Padi di Lahan Pasang Surut, Universitas Tnajung Pura Pontianak, pp: 1-11
- Sari D.N, Sri Y, Ainin N dan Sarno, 2015, Pengaruh Dosis dan Ukuran Butir Pupuk Fosfat Super yang Diasidulasi Limbah Cair Tahu Terhadap Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman Jagung, Universitas Lampung, Bandar Lampung, J. Agrotek, ISSN 2337-4993, vol.4, No.81-85, Januari 2016, pp: 82-85.
- Seed of Life/Fini Ba Moris, 2015, Annual Research Report 2015, pp.46-47
- The Government of Democratic Republic of Timor-Leste (GoTL, 2014), Timor-Leste's Initial National Communication, Under the United Nations Framework Convention on Climate Change
- Verdiana, A.M, Husni T. S., dan Titik, S., 2014, Pengaruh Berbagai Dosis Biochar Sekam Padi dan Pupuk NPK Terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Jagung, Universitas Brawijaya Malang, Journal Produksi Tanaman, Vol.4 no.8, Desember 2014, pp: 611-616.
- Widiastuti, D. M. M, 2016, Analisis Manfaat Biaya Biochar Di Lahan Pertanian Untuk Meningkatkan Pendapatan Petani di Kabupaten Merauke, Jurnal Penelitian Sosial dan Ekonomi Kehutanan, Vol. 13. No.2, 2016, PP: 135-143

INFLUENSIA HUSI DOZE ADUBU SP-36 NO RAI FATIN KUDA AI HORIS FORE BA KRESEMENTU NO REZULTADU HARE (*Oriza sativa* L)

Donata Olandina de Araujo, MSc., Ir. Joaquim Mota no Domingos Fatima Belo
Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor
Lorosa'e (UNTL)

Contacto Principal: jtydonata@gmail.com

Abstract

Ho objektivo atu hasa, e produsaun ai horis iha fatin peskiza, aplika ona antes ne, e adubo SP-36 ba krescimento no produsaun tipo ai horis fore hanesan potencia integrativo (terpado) iha fatin natar bee nian depois de kolheita. Nunee, husi estudo ida nee atu hatene influencia husi tratamento doze adubo SP-36 ba fore nebe fo antes tiha ona iha rai fatin kuda, ba produsaun ai horis hare Nakroman. Iha peskiza ida ne, e uza delineamento Bloco Kasualizado nebee la aplika tratamento ba krescimento no produsaun hare, maibe atu hare, e deit impaktu husi aplikasaun tratamento anterior komposto husi faktor rua: Faktor primeiro maka adubo SP-36 iha nivelamento hat: la usa adubo, doze adubo 30 Kg/ha, doze adubo 45 Kg/ha no doze adubo 60 Kg/ha. Faktor segundo iha tempo neba maka tipo fore oin rua: forekeli no foremungo. Hamutuk iha tratamento 8 husi (4x2) ho repetisaun iha bloku 3, sai hamutuk 24 unidades. Dados sira nee hotu analisa ho Genstat 10,3 ba analisa variasaun (ANOVA) no uza (LSD 5%), ba faktore nebee hetan efeitos significativos. Resultado hatudo katak residuo doze adubo SP-36 hasae produktividade hare Nakroman la signifkante. Nee akontece tamba efeito husi Fosforo seidak suficiente hare husi.

Liafuan Xave: Lia fuan xave: SP-36, Tipu Fore ho Hare Nakroman

Introdusaun

Desenvolvimento agricola iha Timor Leste nudar sektor importante nebee kontribui ba disposisaun ai han alem de reforsa mos sektor ekonomia rai laran precisa hetan atensaun husi instituisoes nebee liga ba malu hanesan MAP (Ministerio Agricultura e Pescas), ho UNTL hanesan haktuir iha ninia TRI Dharma Perguruan Tinggi, no seluk seluk tan, loke ona espasu servisu hamutuk ho NGO Internasional sira hanesan ICOM, fo apoio ba planu estrategico MAP 2012-2022, ho objektivo hasae produsaun no produktividade ho sustentavel ba ai horis iha prioridade tuir seleksaun liu husi koko fo estrume no hare, e influencia husi nia residuo.

Ai horis hare Nakroman nudar hare nebee iha rai laran kuase kuda baibain iha tempo komesa udan tun iha epoka be lihun husi udan nebee oferese be ba necessidade moris ai horisvariedade hare Nakroman. Variedade nee tuir (Sol, 2014)

tama ona iha produktividade tonelada 3,6/ha. Iha Timor Leste, bainhira tama bailoron nebee ho be limitado ona, faktor pastagem husi hakiak animal komesa usa fali haree kain resto ba hahan animal sira. Ho nunee fo fila rai bokur, sai menos. Ho razao neeiha dalan ba krescimento ai horis ho sustentavel, liu husi fo estrume SP-36 ho tahan restu fore, atu ba responde konteudo N (Nitrogenio) ho P (Phosphate) rai natar atu dispoe makro nutrientes liu liu husi degradasaun organico, iha ninia espasu disponibilidade iha rai natar laran.

Ai horis fore (Forekeli variedade LAKATEU-AV, no Formungu variedade KIU KAI) iha rai laran Timor Leste sei fo fatin atu uza nia seresah (resto husi ai horis) hanesan estrume diak iha rai natar laran bainhira uza. Tuir (FAOSTAT, 2015), produktividade forekeli iha Timor Leste atinje ona 1,51 ton/ha ba area kolheita hamutuk 890 ha nebee iha.

Kuda fatin nebee hetan ona estrumasaun uluk, bele husik rohan nebee seidauk absorvido hotu no bele fo influensi ba iha periodo tempo tuir mai.

Objetivo

Objetivo husi halao peskiza ne,e atu hatene impaktu residuo husi SP-36 nebee fo uluk tiha ona ba tipu fore nia kescimento iha rai natar laran iha periodo anterior atu haree hare Nakroman nia krescimento no produsaun

Material no Método Peskiza

Peskiza ne,e halao depois de koa tipu fore iha natar Posto Administrativo Vemasse, Municipio Baucau. Hare hahu kuda iha loron fulan Marsu 2018 no kolheita iha 15, Agustu de 2018, iha rai natar alcalino ho pH médio entre 7,2 - 8,2, ho konteudo materia organico menos husi 5% (1,5 %), nivel fosforo (P) tuir Laboratorio MAP (5,6 mgP/Kg) tuir Laboratoriu MAP. Kuda hare halao iha foin kolheita hotu ba tipu fore, depois fila rai hamutuk ho resto kolheita no uza bee husi Irigasaun kanal Bluto Laleia. Peskiza nia delineamento uza deit fatin ho posisaun la muda no tuir anterior kantareiro no bloko, la aplika tratamento. Posisaun Delineamento anterior mak ho nivel tratamento (4x2) ho repetisaun 3, sai 24 unidades ho faktor 2. Faktor primeiro mak doze adubo SP-36, Faktor segundo mak Tipo Fore, iha ordem hanesan kontrolo ka la tau adubo SP-36), Tau adubo SP-36 ho

10 KgP/ha , Tau adubo SP-36 ho 30 Kgp/ha, Tau adubo SP-36 ho 60 KgP/ha). Dadus nebee rekolha sei konverte husi kantareiro ida ida ba ton/ha antes tama ba analisa dadus variasaun iha Genstat 10,3. Ba efeitos nebee hetan signifkativos sei analisa ho LSD 5.

Resultado no Diskusaun

Resultado husi analiza estatistika hatudu katak ba residuo doze adubu SP-36 nebe, e aplika ba moris tipu fore iha rai base natar depois de kuda hare Nakroma, la hatudo fo influencia significativo depois de kuda no kolheita hotu hare Nakroma hanesan ita haree iha nia as iha semana 8 (Tabela 1). Hare nia ás husi residuo proveniente husi SP-36 tratamento anterior hatudo katak husi nivel tratamento iha fatin la tau adubu hetan ás kiik oituan iha semana 2 nia laran (Tabela 1). Iha tabela hanesan hetan diferença krescimento tun fali husi semana 4 ba semana 6 depois de kuda. Ida nee akontese tamba dala ruma afekta husi komposisaun quimiku husi SP-36 nebee uza iha kapasidade P2O5 nia nabeen (kahur malu ho bee iha rai laran) minimu liu. Tuir (Imam Muhali, 1979) P2O5 husi Formula Fosforo katak kadar P2O5 nebee ho kapasidade kahur malu nebee menus husi 13%, nee konsidera hanesan adubu nebee at ona. Fertilidade rai nian , mesmo ke ho durasaun moris diferente iha nivel tratamento A0 , e hodi nunee afeta ba ai horis nia ás sai la hanesan. Data ho parecido oituan mos iha hetan iha tabela 2 ba tempo semana 4 no semana 2 (Tabela 2). Ba tipu fore (Tabela 1) ho data nebe laiha/ka lakon iha tempo krescimento semana 6, la fo influencia krescimento ba hare iha tempo semana 8. Ho nunee liu husi teknika interpolasi, data lakon bele hatur fila fali ho estimativa ba iha nia perimetro distansia tempo entre espasu tempo semana 4 ho semana 8. Faktor ida nee la diskute iha diskuasaun. Aplikasaun SP-36 iha semana 2 , hasae krescimento hakbesik tuir tuir malu nia nivel tonase adubu SP-36 nebee aplika.. hanesan mos iha semana 6 no semana 8, enkuanto iha semana 4 hare nia ás iha fatin kuda la hasae ás husi tratamento SP-36, kompara ho fatin ba nivel tratamento sira seluk. Ida nee akontese tamba influencia residuo husi tratamento SP-36 iha fatin kuda ba krescimento diametro fore nebee la tau SP-36 la hatudu hanesan, katak hare nia as iha semana 8, hasae resultado husi nivel tratamento 6 gramas/m² ho la significativo maibe hasae ás liu oituan kompara ho hare nia ás iha nivel tratamento sira seluk, mesmo ke iha semana 2, fo resultado la significativo ba nivel tratamento SP-36 hotu-hotu no iha semana 8 mak diametro kain ba iha nivel tratamento la tau SP-36 komesa hatudu resultado kiik oituan kompara ho nivel tratamento SP-36 sira seluk (Tabela 1). Ida nee akontese tamba ambiente

disposisaun nutrientes husi rairespon Influenzia Residuo SP-36 ba Tipu Fore fo respon diak liu ba iha foremungo, maibe la fo efeto signifkativo iha tabela 3, nivel tratamento hotu-hotu la hatudu signifkativo husi residuo SP-36 ba aihoris hare iha semana 8. Nee tamba distansia ai horis ba efeito residuo la hatudu impaktu. Tuir analiza estatistika hatudu katak residuo SP-36 iha fatin krescimento tipu fore la fo influenzia signifkativo ba ai horis hare ninia todan maran, todan fresko, total hare oan, klobor nia naruk no fulin nia naruk (Tabela 4), no Parametro resultado: Todan musan fresku, todan musan maran no 100 grãos (Tabela 6). Excepto ba Musan Mamuk iha nivel tratamento anterior husi SP-36 nivel A0 no A1 (0 Kg/ha no 3 gr/m² iha ba tipu fore iha tabela 5 kompara ho A2 no A3. Ida nee akontese tamba Elemento nutritivo ba formasaun musan isin hanesan elemento Fosforo (P) la suficiente, dala ruma la hetan funsaun ba formasaun musan isin ba ai horis iha rai laran. Iha rai laran elemento P husi P²O⁵ proveniente husi SP-36 sei hetan influenzia husi agregado rai iha rai laran. Tuir Nyakpa, M. Y. (dkk). 1988) katak P nebee kona malu kleur ho rai halo P barak liu sai fixo. Ida karik akontese, entaun lori tempo mak bele solta (husik). Resultado husi residuo SP-36 (Tabela 5) husi nivel hotu-hotu hatudo influenzia signifkativo separado ba musan mamuk no musan isin (Tabela 5). Ida nee akontese tamba validitas elementos makro nebee suporta ai horis hare ho pH 7,2 iha rai natar laran Vemase, P disponivel, Maibe husi disposisaun materia organiku ho oituan liu (1,5 %), la suficiente (5 %) atu kria mekanismo disponivel nutrientes seluk husi mikroorganismo iha rai laran hetan kestiona. Husi analiza estatistika influencia residuo SP-36 ba total musan hare (Tabela 5), la fo efeto signifkativo mesmo ke kuda iha fatin hanesan ho residual proveniente husi level la tau SP-36 too level 6 gramas per/m² ba krescimento hare iha fatin tipu fore iha fatin anterior nebee halo kolheita hare iha fatin refere. Ba resultado musan isin hare, residuo husi tratamento 3 gramas/m² hetan ás oituan liu tratamento sira seluk. Ida nee akontese tamba Faktor SP-36 nebee fo uluk seidauk fo hatuduo residuo nebee suficiente. Tamba husi potencia hasae/aumenta doze adubu SP-36, bele fo influenzia residu ho nia balansu/ekilibrio hasae ba produsaun ai horis. Influenzia husi residuo adubo SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba todan musan la fo efeto signifkativo maibe fo signifkansi haas oituan

husi residuo perlakuan 45 decagramas too 6 gramas/m² (Tabela 6), Ida hatudu ekuivalensia nebee hakbesik ba iha todan musa 100 gr/graos (100 gr) nebee hetan mos as oituan iha tratamento husi residuo SP-36 iha nivel 45 dcgr too iha 6 gr/m². Ikus mai, ba todan musan maran mos hatudu resposta husi residuo SP-36 nebee hetan mos resultado ás la signifkativo husi residual tratamento iha nivel SP-36 hanesan.

Todan musan maran no produsaun hare (t/ha) husi resultado tratamentu SP-36 iha fatin tipu forekeli hetan efeito la signifkativo, Maibee as liu oituan kompara ho resultado ai horis formungo (Tabela 6). Ida nee akontese tamba resposta variedades ai horis ba ambiente absorsaun no fotosintese atu produz fotosintat ba krescimento no produsaun ai horis, lao tuir karakteristika ida idak rasik.

Tabela 1. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba kresementu fore nia as (cm)

Tratamentu	Hare nia as				
	Residu adubu SP-36	semana 2	semana 4	semana 6	semana 8
0 kgP/ha	13.06 A	31.6 A	30.6 A	40.4A	
30 kgP/ha	10.87 A	25.9 A	33.4 A	44.4A	
45 kgP/ha	12.92 A	28.2 A	36.5 A	45.8A	
60 kgP/ha	13.09 A	28.8 A	38.8 A	48.1A	
Tipu fore					
Forekeli	12.39 a2	6.7 a	30.0 a	44.4a	
Foremungu	12.58 a	30.5 a	33.0a	44.9a	

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente signifikativu iha teste BNT 5 %. (-) La akontese interaksaun husi fator

Tabela 2. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba kresementu Diametru fore kain (cm).

Tratamentu	Hare nia as				
	Residu adubu SP-36	Semana 2	Semana 4	Semana 6	Semana 8
0 kgP/ha	0.83 A	1.38 A	0.83 A	8.2 A	
30 kgP/ha	0.83 A	1.83 A	0.83 A	10.7A	
45 kgP/ha	0.86 A	2.67 A	0.86 A	13.3A	
60 kgP/ha	0.89 A	2.56 A	0.89 A	37.9A	
Tipu fore					
Forekeli	0.85	2.33 a	4.39 a	13.0a	
Foremungu	0.86	1.89 a	4.09 a	22.1a	

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente signifikativu iha teste BNT 5 %. (-) La akontese interaksaun husi fator .

Tabela 3. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba kresementu Kuantidade hare tahan.

Tratamentu	kuantidade tahan				
	Residu adubu SP-36	Semana 2	Semana 4	Semana 6	Semana 8
0 kgP/ha	7.5 A	4.36 A	6.5 A	9.9A	
30 kgP/ha	14.1 A	5.58 A	10.1 A	17.3A	
45 kgP/ha	16.9 A	7.10 A	12.2 A	20.2A	
60 kgP/ha	22.3 A	8.17 A	15.7 A	25.6A	
Tipu fore					
Forekeli	17.1 a	6.17 a	11.9 a	19.0a	
Foremungu	6.44 a	10.3 a	13.3 a	16.6a	

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente signifikativu iha teste BNT 5 %. (-) La akontese interaksaun husi fator .

Tabela 4. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba parametru todan maran, todan bokon, total hare oan, klobor nia naruk, fulin nia naruk (cm)

Tratamentu	Hare nia as				
	Residu SP-36	todan maran (g)	todan fresku (g)	total hare oan	klobor nia naruk
0 kgP/ha	0.04A	0.03A	1.97A	12.40A	19.58A
30 kgP/ha	0.07A	0.03A	3.82A	16.12A	19.95A
45 kgP/ha	0.08A	0.03A	4.72A	18.93A	20.65A
60 kgP/ha	0.07A	0.03A	6.36A	18.77A	20.40A
Tipu fore					
Forekili	0.06 a	0.03a	4.66a	16.90a	20.16a
Foremungu	0.06a	0.03a	3.78a	16.17a	20.12a

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente signifikaativu iha teste BNT 5 %. (-) La akontese interaksaun husi fator

Tabela 5. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba total hare musan, total musan mamuk, no total musan isin, kada ai horis.

Tratamentu	Parametru rezultadu			
	Residu SP-36	total musan	musan isin	musan mamuk
0 kgP/ha		3.44 A	2.33 A	303.C
30 kgP/ha		5.87 A	3.00 A	497.C
45 kgP/ha		7.22 A	2.92 A	712.B
60 kgP/ha		8.92 A	1.84 B	934.A
Tipu Fore				
Forekili		6.84 a	2.83 a	665 a
Foremungu		5.88 b	2.21 b	558

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente siignifikaativu iha teste BNT 5 %(-) La akontese interaksaun husi fator.

Tabela 6. Influensia husi residu adubu SP-36 iha rai fatin kuda tipu fore ba total hare musan, total musan mamuk, no total musan isin, kada ai horis.

Tratamentu	Parametru rezultadu		
	Residu adubu SP-36	todan musan fresku (g)	todan musan maran (g)
0 kgP/ha	1.26 A	1.06 B	5.42A
30 kgP/ha	1.99 A	1.69 B	4.60A
45 kgP/ha	2.59 A	2.27 A	5.43A
60 kgP/ha	2.86 A	2.49 A	5.54A
Tipu fpre			
Forekeli	2.35 a	2.03 a	5.08a
Foremung	2.00 b	1.72 b	5.41a

Justifikasaun: Numeru nebe tuirho letra boot ou letra kiik nebe hanesan hatudu laiha diferente significativu iha teste BNT 5 %. (-) La akontese interaksaunhusifator.

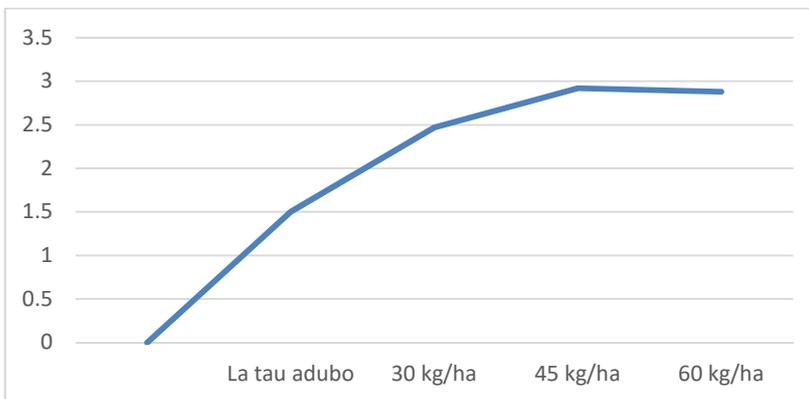


Gráfico 1. Influensia husi SP-36 ba Todan musan maran Tipu Fore (ton/ha) iha epoka primeiro.

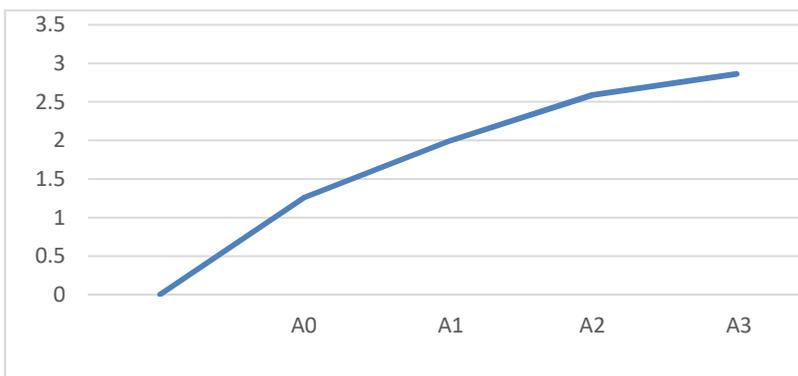


Gráfico 2- Influensia husi residuo SP-36 no tipu fore ba todan musan maran hare nakroma (ton/ha).

Agradesimento

Ho biban ida nee ami la haluha hatu, o ami nia obrigado ba Agricultural Innovation for Communities (AI-Com) nebee coopera ona ho Departamento Agronomia-UNTLba fasilidade hotu nebee ofere se durante halao peskiza.

Konklusaun no Rekomendasaun

Resultadu husi estudu nee hatudu hetan produsaun hare 2,49 ton/ha hare husi fatin tipu fore ho residuo husi nivel SP-36 6 gr/m² as liu husi nivel residuo tratamento seluk. Residuo husi fatin tipu fore hatudu respon lahanesan ba produsaun hare. Resultadu husi residuo tratamento SP-36 hutuk nivel 4 iha inklinasaun as liu oituan kompara ho sira nivel seluk. Mos rekomenda katak ba aplikasaun SP-36 iha rai natar Vemase hamosu residuo nebee responde diak ba produsaun tipu forekeli

Referensia:

FAOSTAT, 2015. Soybean Yield. www.fao.org/faostat/en#data/OD

Imam, M. , 1979. Pengetahuan Pupuk. GM. Yayasan Pembina Fakultas Kehutanan . Yogyakarta.

Planu Estrategico Desenvolvimento Nasional 2011-2030. Republic Democratica de Timor Leste.

MAP, 2012. Ministry of Agriculture and Fisheries Strategic Plan 2014-2020.

MAP, 2016. Variedade Foun Foremngu KIUKAE no LAKATEU-AV. Direcção Nacional de Peskiza, Estatística e Informação Geográfica.

Departamento de Agronomia, UNTL 2019. PROCEDIMENTODA-HULUK KONABA SISTEMA INTENSIFIKASAUN AIHORIS ALTERNATIVA IHA BASE NATAR DEPOIS DE KOLLETA HARE

SOL, 2014. Variedade Hare Nakroma. MAP-Comoro.

Tulun Husi Banco Mundial, Alemanha, Portugal. Teknika Kuda Foremungo no Pratika Agrikola Diak (PAD). Hasae Produsaun Fore – mungu hodi hadia Ekonomia no Rendemento Familia. Edisaun Daruak.

Nyakpa, M. Y., dkk. 1988. Kesuburan Tanah. Universitas Lampung.

Impaktu husi tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'utba kreximentu no produsaun hare (*Oryza sativa* L.)

Marcial Gusmao^{1,2}, Delfim da Costa^{1,2} and Sidonio de Sousa Gama¹

¹Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakultade Agrikultura, UNTL

Korrespondente autór: Marcal Gusmao, Mob: +670 7789 4147 no Email:

marcalgusmao@gmail.com

Abstratu

Impaktu husi tempu transplantasaun fini husi viveiru no frekuénsia hamoos du'ut ba kreximentu no produsaun hare sei dauk hatene loloos. Estudu agora hala'o ho objetivu atu identifika fatór tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut ba kreximentu no produsaun hare nakroma. Rezultadu hatudu laiha interasaun entre fatórrua ne'e ba parametru hotu-hotu ne'ebé sukat ($P > 0.05$). Fatórtempu transplantasaunfó impaktu maioria número tahan no oan no ai-horis nia aas. Iha fatin seluk, fatór hamoos du'ut fóimpaktu iha komponente produsaun nian. Total musan hare prodús per klober hetan husi tratamentu la hamoos du'ut 39.35% no 43.9% ki'ik liu kompara ba tratamentu hamoos dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Tratamentu la hamoos du'ut prodús total musan uitoan liu kompara tratamentu hamoos dala ida (50.5%) no dala rua (54.1%) ($P < 0.001$). Tratamentu la hamoos du'ut prodúsmusan mamuk aas liu no nune'e redús musan enxeho 44.3% no 51.5% kompara ba tratamentu hamoos dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Todan musan 100 husi tratamentu la hamoos du'ut 5.6% no 9.5% ki'ik liu kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Nune'e, produsaun hare husi tratamentu du'ut ne'ebé la hamoos hamenus rezultadu 47% no 57.2% kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Biomassa du'ut ne'ebéprodús husi tratamentu la hamoos du'ut 45.1% no 54.5% ki'ik liu kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Maibé la iha diferensaíndise kolleita akontese entre tratamentu tempu transplantasaun fini nofrekuénsia hamoos du'ut ($P > 0.05$). Estudu ida ne'e konklui katak produsaun hare bele dupla ka liu bainhira hare hamoos dala ida ka dala rua.

Lia fuan xave: Tempu transplantasaun no frequensia hamos du'ut ba produsaun hare.

Introdusaun

Kreximentu populasaun iha Timor Leste aumenta maka'as loos depois nasaun ne'e hetan independénsia iha tinan 2002. Nune'e nesesidade ba ai-han aumenta maka'as liu-liu fósne'ebé importa mai husi Tailandia no Vietnam tanba produsaun iha rai laran la suficiente ba ema atu konsume. Planu EstratéjiaNasionál Timor Leste nian foka liu ba aumenta produsaun hare (*Oryza sativa* L.) (no mós ai-han báziku sira seluk) liuhosi aumenta area produsaun (natar) ho 74% (RDTL, 2010). Produsaun hare iha rai laran mai husi rekursu rua mak ho irrigasaun no non-irrigasaun (MAFF, 2010). Atu hasa'e área produsaun liu-liu husi area natar ho irrigasaun presiza hadi'a fila-fali kanal irrigasaun importante balu ne'ebé straga

tiha ona. Foin lalais ne'e, governulihosi asisténsia/suporta husi Ajénsia Kooperasaun International Japaun (Japan International Corporation Agency - JICA) estabese ka hadi'a fila-fali kanál irrigasaun iha natar sira ne'ebé mak potenciál ba produsaun hare hanesan kanál irrigasaun Vemase/Laleia, Tono, nst. Ida espera atu natar sira ne'ebé mak la kuda harebele kuda fila fali nune'e aumenta total produsaun.

Dadus ne'ebé mak disponivel hatudu produsaun ne'ebé mak sei ki'ik varia husi 1.1 too 4.3 ton/ha (SoL, 2008). Estudu balu hatudu katak uza hare ho produsaun aas hanesan nakroma sei aumenta produsaun kadaektare. Ezemplu, variedade foun nakromane'ebé foin husik tiha ona prodús24% (3.1 ton/ha) aas liu kompara ba variedade lokal (Lopes and Nesbitt, 2012)ka 3.3 ton/ha (JICA, 2013). Dadus ikus husi levantamentu (survey) iha natar agrikultor sira iha parte balu iha Norte hala'o peskizador sira husi UNTL hatudu katak produsaun ne'ebé varia husi 2.3 too 5.9 t/ha ba hare IR local (no la hamoos du'ut) no hare nakroma (ho hamoos du'ut dala rua) (Gusmao no da Costa, 2017). Aumenta tan, produsaun ne'ebé ki'ik bele hetan tanba fatór sira (depois) kolleita hare inklui kolleita tarde, udan maka'as, no ekipamentu hasai musan hare (threshing equipment) ne'ebé mak limita (de Paulo Correia et al, 2016).Sei dauk hatene loloos impaktu husi prátika kuda hare ne'ebé mak iha agora ezemplu tempu transplantasaun fini husi viveiru no frekuénsia hamoos du'ut no sira rua nia kombinasau ba produsaun hare.

Objetivu estudu

Estudu ida ne'e hala'o ho objetivu atu identifika no kompara impaktu husi tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut ba kreximentu no produsaun hare nakroma.

Métodu peskiza

Fatin peskiza no dezeńu

Peskiza ida ne'e hala'o tiha ona iha natar fatin iha Postu Administrativu Vemase, Munisipiu Baucau husi loron 17 fulan-Janeiruto'o loron 26 fulan-Maiu 2018. Fertelidade rai iha fatin estudu ki'ik liu ezemplu P rai (Olsen P) 5.6 mg P/kg, material orgánika 1.5% no pH rai 7.8 (alkaline). Rai domina ho rai belit bainhira bokon no rai sai toos loos no nakfera maka'as bainhira maran. Fatin peskiza (rai) fila hotratórlimanno halo kanteiru ho medida 2 m x 3 m.

Peskiza hala'o ho DezeńuKanteiru Separadu (Split Plot Design)ho fatór rua:tempu transplantasaun mak prinsipál (main) plotno frekuénsia hamoos mak sub plotho replikasaun 3 (iha bloku 3 laran)no uza hare variedade nakroma. Nune'e total kanteiru(plot) iha peskiza

ida-ne'e hamutuk 24 (kanteiru9iha kada bloku). Tempu transplantasaun hamutuk nivel 3: transplanta fini semana ida, semana rua no semana 3 husi fatin viveiru fini. Antes vivieru fini oban tiha durante oras 24 no hamaran oras 48depois mudaba iha viveiru ne'ebé mak prepara tiha ona (bainhira fini komesa jermina/nakloke tiha ona). Tempu hamoos du'ut hamutuk nivel 3 mak hanesan la hamoos du'ut, hamoos dala ida no hamoos dala rua. Hamoos dala 1 no dala rua akontese semana 4 no 6 depois transplanta ikus (semana 3 depois viveiru), respetivamente. Total N 5.5 grama aumenta ba kada kanteiru iha tratamentu hotu-hotu.

Detallu kuda no parametru sira sukat

Fini husi viveiru kuda ho distánsia 20 cm x 20 cm no kuda hun ida kada kuak no hirak ne'e implementa ba tempu transplantasaun semana ida, semana rua no semana tolu.

Kreximentu no dezvoltamentu ai-horis determina husi ai-horis reprezentativuhun/rumpun 5 husi kada kanteiru no bloku. Rumpun refere bahun ida ne'ebé transplanta inklui nia oan sira ne'ebé mak moris too kolleita. Parametru sira ne'ebé sukat mak número tahan, ai-horis nia aas (sukat husi rai too tahan aas liu), númerooan, número malae kada rumpun, número musan (inklui número musan enxe no mamuk), todan musan kada kanteiru, biomassa kada kanteiru. Liutiha, musan no biomassa hare no du'ut hamaran iha oven durante 48 horas ho temperature 75°C no tetu atu determina biomassa maran. Total musan hamutuk 100 hili ho método randomizasaun no tetu atu determina tamaño musan.Índisekolleita kalkula husi total todan musan maran kada kanteiru fahe ba total biomassa inklui todan musan maran.

Du'ut sira ne'ebé hamoos husi tratamentu hotu-hotu sei tau hamutuk no oven durante 48 horas ho temperatura 75°C no tetu. Observasaun biomasa du'ut ba tratamentu hamoos dala 1 no dala rua limita iha hamoos dala 1 ka dala 2, respetivamente. Biomasa du'ut ba tratamentu kontrolu hetan husi kolleita ikus ne'ebé hala'o iha tempu kolleita hare.

Analiza

Daduspekiza analiza ho pakote estatísticaGenStat Versaun 10 atu kompara kreximentu no produsaun hare entre tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut.

Rezultadu

Rezultadu husi analiza dadus hatudu laiha interasaun entre fatór tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut husi parametru hotu-hotu ne'ebé sukat ($P>0.05$) (Tabela 1 no Tabela 2). Tabela 1 hatudu katak tempu transplantasaun la fó impaktu ba du'ut nia todan maran maibé ninia impaktu bele hare iha parametru sira seluk hanesan ai-horis nia número tahan,

aas no oan. Frekuénsia hamoos, iha fatin seluk, hetan diferensa iha du'ut todan maran esklui parametru sira seluk ne'ebé la iha diferensassignifikativa. Du'ut maran prodús husi tratamentu la hamoos hetan 97% boot liu kompara ba hamoos dala ida no dala rua ($P < 0.001$). Transplanta fini hare semana ida depois viveiru prodús número tahan ai-horis hare 12.8% no 31% liu kompara ba transplanta fini semana rua no tolu depois viveiru, respetivamente ($P = 0.023$). Tuir mai, transplanta fini hare semana ida depois vivieru prodús oan 15.9% no 32.5% aas liu kompara ba transplanta fini semana rua no tolu depois viveiru, respetivamente ($P = 0.001$). Nune'e mós, ai-horis nia aas hetan husi transplanta semana ida depois viveiru hetan 5.9% no 11.7% aas liu kompara ba transplanta fini semana rua no tolu depois viveiru ($P < 0.001$).

Tabela 2, iha parte seluk, hatudu katak fatórtempu transplantasaun la fó impaktu ne'ebé signifkativa ba parametru sira hanesan número malai/klober, número musan/klober, número musan enxe/klober, número musan mamuk/klober, todan musan 100, produsaun, ai-horis maran no índise kolleita, maibéparametru sira ne'e hetan impaktu ne'ebé signifkativu husi fatórfrekuénsia hamoos du'ut esklui índise kolleita. Total musan hare prodús per klober hetan husi tratamentu la hamoos du'ut 39.4% no 43.9% ki'ik liu kompara ba tratamentu hamoos dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Nune'e, tratamentu la hamoos du'ut prodús total musan ki'ik liu husi tratamentu hamoos dala ida (50.5%) no dala rua (54.1%) ($P < 0.001$). Husi total musan sira ne'ebé prodús, tratamentu la hamoos du'ut prodús musan enxe 44.3% no 51.5% ki'ik liu kompara ba tratamentu hamoos dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$). Iha parte seluk, la hamoos du'ut prodús musan mamuk 62.1% no 59.7% aas liu kompara ba hamoos dala ida no dala rua, respetivamente ($P = 0.03$). Todan musan 100 husi tratamentu la hamoos du'ut 5.6% no 9.5% ki'ik liu kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$).

Nune'e, produsaun hare husi tratamentu du'ut ne'ebé la hamoos hetan 47% no 57.2% ki'ik liu kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$) (Tabela 2). Maibé la iha diferensaíndise kolleita akontese entre tratamentu frekuénsia hamoos no tempu transplantasaun fini hare ($P > 0.05$). Biomassa du'ut ne'ebé prodús husi tratamentu la hamoos du'ut 45.1% no 54.5% ki'ik liu kompara ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente ($P < 0.001$).

Tabela 1. Valór médiu todan maran du'ut no kreximentu ai-horis inklui númeru tahan, ai-horis aas, no oan ho tratamentu tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut semana 6 depois transplantasaun fini ikus ho $P < 0.05$. Símbolu T0, T1, T2 refere ba transplantasaun fini semana ida, rua no semana tolu husi viveiru, respetivamente no H0, H1, H2 refere ba la hamoos du'ut, hamoos du'ut dala ida no hamoos du'ut dala rua, respetivamente.

Tempu Transplantasaun	Frekuénsia Hamoos	Parametru sukat			
		Todan maran du'ut, t/ha	Nú tahan	Aas, cm	Nú oan
Semana ida	La hamoos	7.94	25.70	52.40	5.27
	Hamoos dala ida	0.35	36.60	57.21	8.47
	Hamoos dala rua	0.34	31.50	53.95	6.87
Semana rua	La hamoos	8.69	30.10	52.77	6.2
	Hamoos dala ida	0.29	26.10	51.09	5.47
	Hamoos dala rua	0.21	25.50	50.09	5.67
Semana tolu	La hamoos	9.51	18.80	47.87	3.53
	Hamoos dala ida	0.09	20.70	47.32	4.87
	Hamoos dala rua	0.16	25.30	49.21	5.53
LSD-					
Tempu transplantasaun		1.666ls	6.64*	2.783***	1.764*
Frekuénsia Hamoos		1.666***	6.64ls	2.783ls	1.764ls
Tempu transplantasaun*Frekuénsia Hamoos		2.885ls	11.51ls	4.821ls	3.056ls

***signifikativa iha $P \leq 0.001$

**signifikativa iha $P \leq 0.01$

*signifikativa iha $P \leq 0.05$

ls la iha signifkamente diferente

Tabela 2. Valórmédiu husi komponente produsaunno índise kolleitaho tratamentu tempu transplantasaun no frekuénsia hamoos du'ut ho $P < 0.05$.

Tempu Transplantasaun	Frekuénsia Hamoos	Parametru sukat					Produsaun, t/ha	Todan musan 100, gr	Ai-horis maran, t/ha	Índise kolleita
		Nú malai/klober	Nú musan/klober	Nú musan enxe/klober	Nú musan mamuk/klober					
Semana ida	La hamoos	5.00	492	369	124	1.56	2.26	3.06	0.51	
	Hamoos dala ida	9.33	982	649	332	3.40	2.37	6.41	0.53	
	Hamoos dala rua	8.60	947	766	182	4.64	2.41	8.37	0.55	
Semana rua	La hamoos	6.13	532	401	131	2.19	2.17	4.19	0.53	
	Hamoos dala ida	8.80	1070	679	391	3.80	2.31	7.17	0.52	
	Hamoos dala rua	9.40	999	666	334	4.42	2.41	8.02	0.55	
Semana tolu	La hamoos	4.67	404	282	122	1.85	2.22	3.73	0.50	
	Hamoos dala ida	7.93	833	561	272	3.40	2.35	6.4	0.53	
	Hamoos dala rua	10.20	1163	738	424	4.05	2.52	7.74	0.51	
LSD-										
Tempu transplantasaun		1.436ls	231.3ls	137.2ls	118.2ls	0.574ls	0.0664ls	0.999ls	0.0295ls	
Frekuénsia Hamoos		1.436***	231.3***	137.2***	118.2***	0.574***	0.0664***	0.999***	0.0295ls	
Tempu transplantasaun*Frekuénsia Hamoos		2.487ls	400.7ls	237.6ls	204.7ls	0.994ls	0.115ls	1.73ls	0.05109ls	

***signifikativa iha $P \leq 0.001$

**signifikativa iha $P \leq 0.01$

*signifikativa iha $P \leq 0.05$

ls la iha signifkamente diferente

Diskusaun

Estudu balu hatudu tiha ona katak fatór barak mak determina produsaun hare iha Timor Leste. Fatór sira ne'e inklui rai bokur, variedade hare, preparasaun rai, tempu transplantasaun fini, hamoos du'ut, atendentu depois kolleita, etc. (Gusmao and da Costa, 2017; de Paulo Correia et al, 2016). Fatin estudu iha fertelidade rai ne'ebéki'ik liu ezemplu P rai (Olsen P) 5.6 mg P/kg no ida ne'e ki'ik liu husi standard P ba produsaun optimu ai-horis ne'ebé varia husi 10.9 mg/kg too 21.4 mg/kg (Bai et al., 2013). Iha fatin seluk, material orgánika 1.5% konsidera ki'ik (Shil et al, 2016) no ho ida ne'e nutriente N 0.01 ton/ha aumenta ba kanteiru hotu-hotu atu aumenta nutriente N rai no nune'e labele fó impaktu ba kreximentu no produsaun hare.

Estudu agora observa katak tempu transplantasaun fó impaktu ba kreximentu de'it maibé la fó impaktu ba komponente produsaun hare nakroma. Variedade nakroma hili iha estudu ida ne'e tanba koko ona iha fatin barak no nia produsaun konsistensia aas liuhosi variedade sira seluk inklui variedade lokal sira (Lopes and Nesbitt, 2012). Nune'e mós Gusmao no da Costa (2017) identifika katak variedade nakroman hetan produsaun aas liu kompara variedade sira seluk maibé iha sira nia estudu hatudu hibrida hare ikan (lokál-Manatuto) ne'ebé bele kompara ba nakroma. Estudu agora identifika katak produsaun nakroma sei ki'ik liuhosi 2 t/ha bainhira hare la hamoos husi du'ut (Fig. 1A). Du'ut ne'ebé la hamoos sei moris buras no nune'e hasa'e biomassa du'ut ne'ebé aas liu kompara ba hamoos dala ida ka dala rua (Tabela 1). Biomassa du'ut prodús varia entre variedade hare (Hoque et al. 2003; Mondal et al, 2013) no populasau du'ut ne'ebé determina husi métodu kuda fini (Cao et al, 2007) nune'e sira nia impaktu ba kreximentu no produsaun mós la hanesan. Valor biomassa du'ut husi hamoos du'ut dala ida no dala rua la iha diferensa tanba la kolleita du'ut (ikus) iha tempu kolleita hare. Du'ut ne'ebé moris maka'as sei kompete ho hare nune'e redús kreximentu no dezvoltamentu no nune'e produsaun hare. Produsaun hare duplu ka liu bainhira hamoos du'ut dala ida (3.5 t/ha) ka dala rua (4.4 t/ha) no rezultadu ne'e bele halo komparasaun ho rezultadu selukho variedade BRRI (Hoque et al, 2003). Rezultadu hetan husi peskiza agora konsistensia ho estudu seluk relata husi Gusmao and da Costa (2017) ne'ebé produsaun hetan husi hamoos du'ut dala rua, ezemplu iha Laleia ho hamoos du'ut dala 2 hetan produsaun 5.9 t/ha no rezultadu ne'e bele kompara ho hamoos du'ut dala ida iha fatin seluk hanesan natar besik Manatuto vilano iha Venilalene'ebé produsaun komesa husi maizumenus 4.4 t/ha.

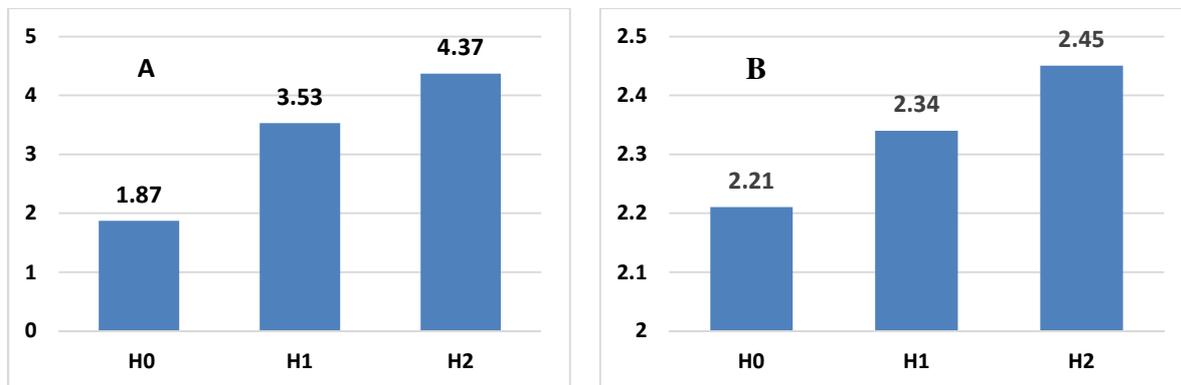


Figure 1. Produsaun hare (t/ha) (A) no todan hare musan100 (g) (B) tuir frekuénsia hamoos du'ut (Ho la hamoos du'ut, H1 hamoos du'ut dala ida no H2 hamoos du'ut dala rua).

Produsaun ne'ebé mak aas hetan husi tratamentu hamoos du'ut ne'e suporta husi komponente rezultadu balu hatudu iha Tabela 2. Hamoos du'ut dala ida no dala rua hasa'e número malae per klobar signifkativa husi médiuho 3.4 no 4.1 malae per klober ba hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente kompara ba tratamentu la hamoos du'ut. Maibé número malae la refléta número hare oan ne'ebé mak iha Tabela 1 no ida ne'e konsistensia ho relatóriu husi Gusmao and da Costa (2017) bainhira produsaun aas liu hetan husi número oan ne'ebé relativamente ki'ik. Iha estudu agora, haree katak total musan ne'ebé prodúsmós konsistensia ho número malae ne'ebé prodús. Husi total musan ne'ebé mak prodús husi tratamentu hotu-hotu, musan sira ne'ebé la enxe ki'ik liu husi tratamentu la hamoos du'ut (26%) no 34% no 30% husi tratamentu hamoos du'ut dala ida no dala rua, respetivamente. Musan mamuk iha estudu hare agora bele mos kompara ba ai-horis seluk hanesan leguminosa grass pea (*Lathyrus sativus*) ne'ebe aborsi musan no funan barak liu bainhira produs sira ne'e barak liu tanba limita iha rekursu hahan (Gusmao et al, 2012; Gusmao, 2010). Dala-ruma musan mamuk sei aumenta tan bainhira kuda iha kampu tanba ataka husi ezemplu manu-li ne'ebé sei susu sai hare musan isin bainhira sei hanesan susu-been no ida ne'e bele kontribui ba musan mamuk hanesan observa iha estudu seluk husi Vemase no Venilale (Gusmao no da Costa, 2017). Komponente seluk ne'ebé kontribui ba produsaun hare mak medida hare. Estudu agora hatudu katak medida hare ne'ebé hetan husi 100 musan hare aumenta bainhira hare hamoos husi du'ut (Fig. 1B). Tratamentu hamoos du'ut dala ida no dala rua hasa'e todan 100 musan ho 0.13 no 0.24 g kompara ba tratamentu la hamoos du'ut.

Estudu identifika tiha ona katak muda fini husi viveiru mai natar lalais liu hanesan semana ida depois vivieru hasa'e akumulasaun biomassa, númeru oan nune'e komponente no produsaun hare (Pasuquin et al, 2008; Aslam et al, 2015). Estudu agora observa númeru oan ne'ebé aas liu husi fini sira transplanta semana ida ka rua depois viveiru kompara ba transplanta tarde hanesan semana 3 depois viveiru (Tabela 1) ne'ebé konsistensia ho relatóriuhusi Pasuquin et al (2008) maibé ida ne'e la refleta iha akumulasaun biomassa (Tabela 2). Iha parte seluk, tratamentu hamoos du'ut hasa'e akumulasaun biomass ai-horis hare (Tabela 2) ne'ebe importante ba dezvoltamentu musan hare. Estudu agora observa konsistensia husi produsaun biomassa, númeru malae per klober, no nune'e númeru musan enxe no medida musan hare. Translokasaun ai-han ne'ebé akumula durante fase vejetativu ba dezvoltamentu musan haree importante hanesan observa iha ai-horis leguminosa (Gusmao et al, 2012 no Gusmao, 2010). Maske nune'e estudu agora hetan laiha diferensa iha índise kolleita entre tratamentu hatudu katak translokasaun rekursu nutrient iha biomass hare laran máximu iha parte tratamentu hamoos ka la hamoos du'ut.

Konkluzau

Estudu agora la hare impaktu husi tempu transplantasaun fini ba kreximentu no produsaun hare. Iha fatin seluk, estudu konklui katak produsaun bele hasa'e duplu ka liu bainhira du'ut sira ne'ebé moris iha hare laran hamoos dala ida ka dala rua.

Agradesimentu

Peskiza ida ne'e finansiamentu suporta husi Governu Australia liuhosi Agricultural Innovations for Communities (AiCom). Ami fó obrigadu ba Sr. Rob Williams no Luis de Almeida husi AiCom ba sira nia assisténsia balu durante peskiza. Estudu ida ne'e parte ida husi projetu final (teze) Sidonio de Sousa Gama atu hetan Lisensiatura husi Departamentu Agronomia, Faculdade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL).

Referéncia

Aslam MM, Zeeshan M, Irum A, Hassan MU, Ali S, Hussain R, Ramzani PMA, Rashid MF (2015) Influence of seedling age and nitrogen rates on productivity of rice (*Oryza sativa* L.): A review. *American Journal of Plant Science*, 6,p. 1361-1369.<http://www.scirp.org/journal/ajps>
<http://dx.doi.org/10.4236/ajps.2015.69135>.

Bai Z, Yang X-Y, Li H, Zhou B. (2013) The critical soil P levels for crop yield, soil fertility and environmental safety in different soil types. *Plant and Soil*, 372 (1-2). DOI: 10.1007/s11104-013-1696-y.

Cao QJ, Li B, Song ZP, Cai XX, Lu BR (2007) Impact of weedy rice populations on the growth and yield of direct-seeded and transplanted rice. *Weed Biology and Management*, 7 (2), p. 97-104. <https://doi.org/10.1111/j.1445-6664.2007.00241.x>.

de Paulo Correia V, Guterres A, Do Rego, AP (2016) A technical report of the casestudiesin small-scale agriculture and fisheries subsectors on the food loss assessment:causes and solutions, CNIC-UNTIL.

Gusmao M, da Costa, D. (2017) On field rice survey in the Municipiu Manatuto and Baucau. A technical report submitted to the Centre for Scientific Investigation, UNTL.

Gusmao M, Siddique KHM, Flower K, Nesbitt H, Veneklaas EJ (2012) Water deficit during reproductive period of grass pea (*Lathyrussativus* L.) reduced seed yield but maintained seed size. *Journal of Agronomy & Crop Science* 198, 430–441.

Gusmao, M. (2010) Identified adaptation mechanisms of grass pea (*L. sativus* cv Ceora) to water deficit conditions and benefit in crop rotation (PhD thesis). The University of Western Australia. (https://repository.uwa.edu.au/R/-?func=dbin-jump-full&object_id=30882&local_base=GEN01-INS01).

Hoque, MdM, Hossain MdM, Khan MdrH, Khalequzzaman KM, Karim SMR (2003) Effect of varieties of rice and weeding on weed growth and yield of transplant Aman Rice. *Asian Journal of Plant Science*, 2. Pp 993-998.

Lopes M, Nesbitt H (2012) Improving food security in Timor-Leste with higher yield crop Varieties. Contributed paper prepared for presentation at the 56th AARES annual conference, Fremantle, Western Australia, February 7-10, 2012.

MAFF (2010) Strategic development plan, Chapter IV, Republic Democratic of Timor Leste

SoL (2008) Seeds of Life Annual Research Report.

Mondal B, Sarkar MAR, Paul SK, Zaman F (2013) Effect of variety and weeding regime on the yield components and yield of *Aus* rice. *J. Bangladesh Agril. Univ.* 11(1), p. 17-21. ISSN 1810-3030.

Pasuquin EM, Lafarge T, Tubana B (2008) Transplanting young seedlings in irrigated rice fields: Early and high tiller production enhanced grain yield. *Field Crops Research*, 105 (1-2): p. 141-155.

RDTL (2010) Timor Leste Strategic Development Plan for the period 2011 – 2030. <http://timor-leste.gov.tl/wp-content/uploads/2011/07/Timor-Leste-Strategic-Plan-2011-20301.pdf>

Shil NC, Saleque MA, Islam MR, Jahiruddin M (2016) Soil fertility status of some of the intensive crop growing areas under major agro-ecological zones of Bangladesh. *Bangladesh Journal of Agricultural Research*, 41 (4): p. 735 - 757. ISSN 0258-7122 (Print), 2408-8293 (online).

INFLUENSIA HUSI RESIDU ADUBU ORGANIKU BIOCHAR NO AN-ORGANIKU SP-36 BA KRESEMENTU NO PRODUSAUN AI-HORIS HARE (*Oryza sativa L*)

Henrique Mau Doben da Costa, Julio Correia, no Georginha Bete Freitas

Contacto Principal: E-mail: dacostahenrique31@gmail.com

Departamento Agronomia, Faculdade Agricultura, Universidade Nacional Timor Lorosa'e

Abstract

Estudu ne'e ho objetivu atuteste ka deskobre residu dose adubu Sp – 36 no dose adubu biochar ba prosesu kresimentu no resultadu ai-horis hare natar depois kolleita tomate. No mos atu hatene residu dose adubu Sp – 36 no residu dose komposizisaun biochar ne'ebe apropriadu hodi hasae produsaun hare natar.

Estudu ida ne'e uza Delineamentu Bloku Kasualizadu (DBK) faktorial 4 x 4 repete ba bloku tolu. Faktor primeiru maka dose adubu Sp – 36, ne'ebe kompostu husi nivel tratamentu ha'at, makhanesan kontrolu ka la uza adubu, uza adubu Sp – 36 ho dose kilograma 10 kada hektare, uza adubu Sp – 36 ho dose kilograma 30 kada hektare, uza adubu Sp – 36 ho dose kilograma 50 kada hektare. Faktor daruak maka dose biochar ne'ebe kompostu husi nivel tratamentu ha'at, mak hanesan kontrolu ka la tau biochar, uza biochar ho dose tonelada 5 kada hektare, uza biochar ho dose tonelada 15 kada hektare, no uza biochar ho dose tonelada 25 kada hektare. Kombinasaun tratamentu hamutuk 16 ho nia total parcelas hamutuk 48 unidades. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Least Significant Difference (LSD 5 %) ba faktor sira ne'ebe iha influênsia signifikativu.

Rezultadu peskiza hatudu katak uza residu dose adubu inorganiku Sp - 36tonelada 50 kada hektare hatudu produtividade diak liu ho tonelada 2.623 kada hektare kompara ho dose adubu Sp – 36 tonelada 30 kada hektare hetan tonelada 2.362 kada hektare, dose adubu Sp – 36 tonelada 10 kada hektare hetan tonelada 2.106 kada hektare no ki'ik liu iha tratamentu kontrola hetan tonelada 1.818 kada hektare. No mos iha dose biochar ne'ebe nia produsaun diak liu iha dose biochar tonelada 25 kada hektare ho produktividade tonelada 2.666 kada hektare kompara ho dose biochar tonelada 15 kada hektare hetan tonelada 2.306 kada hektare, dose biochar tonelada 5 kada hektare hetan tonelada 2.052 kada hektare no ki'ik liu iha tratamentu la tau biochar ka kontrolu hetan tonelada 1.883 kada hektare. Husi resultadu peskiza ida ne'e hatudu katak ninian produktividade menus liu kompara ho produtividade mediu nível nacional ne'ebe atinji ona porvolta tonelada 3,35 to'o 3.6 kada hektar. Se karik estudu ida ne'e implementa ho aumenta doze adubu kada tratamentu kada doze adubu organiku Sp-36 no biochar depois kolleita tomate maka resultadu produsaun hare natar iha estudu ida ne'e sei sa'e liu tan.

Liafuan Xave: Dose adubu Sp - 36, dose biochar no produsaun hare natar.

Introdusaun

Hare natar (*Oryza sativa L.*) nu'udar tipu ai-horis produsaun alimentar ne'ebe nia fatin moris iha area bokon (natar), ai-horis ne'e hanesan produs fo'os, ne'ebe kaer funsaun importante

iha disponibilidade ai-han (alimentar) no mos kontribui ba resistensia ai-han nacional (Prasetyo, 2007). Hare nu'udar komodities ai-horis alimentar ne'ebe produs fo'os, hanesan ai-horis alimentar nebe konsume mais ou menus 90% husi populasau Indosenia inklui Timor Leste konsidera hanesan ai-han prinsipal (Saragih, 2001). Prosesu hasae produsaun hare liu husi programa intensifikasaun, ekstensifikasaun no diversifikasaun. Hasae produsaun ne'e la se'es husi funsaun adubu nu'udar faktor produsaun importante (Setiawan *et al.*, 2009).

Necessidade ai-han (alimentar) prinsipal kada populasau iha mundo tomak ne'e ida ho ida seluk la hanesan, maibe necessidade ai-han prinsipal populasau iha mundo, tantu iha nasaun la desenvolvidu no mos nasaun desenvolvidu (Haryadi, 2006).

Hare nu'udar materia ai-han ne'ebe produs fo'os no kontein valor nutrisaun suficiente a'as no ho nia funsaun ba saude umana, tanba kontein karbohidratu ho nia koloria 360, proteina grama 6,8 no kontein minerais hanesan kalsium no elemenus feru kada miligrama 6 no 0,8. komposizasaun kimika fo'os diferente depende ba variedade no maneira nia prosedementu. Aleinde hanesan fonte enerjia no proteina, fo'os mos kontein subtansia minerais oin-oin no vitamina. Maioria karbohidratu fo'os maka animo procentu 85 – 90 no minoria maka pentosa, selulosa, hemiselulosa no masin midar (Astawa, 2004).

Iha Timor Leste fo'os nu'udar ai-han prinsipal aleinde batar, ai-farina, fehuk, kumili no sira seluk tan. Maske nune'e produsaun hare natar iha nivel agricultor sira iha Timor Leste laran tomak iha tinan 2011 hatudu katak potensia areal hare natar iha nasaun Timor Leste mak hektare 35,590 ho total produktividade tonelada 119,166, sei menus husi tonelada 5 kada hektare no Timor Leste foin atinji tonelada 3,35 kada hektare (MAP, 2011). Produsaun ida ne'e sei menus kompara ho produsaun iha nasaun viñu seluk, inkluido produsaun hare natar iha Indonesia ne'ebe atinji tonelada 5 - 6 kada hektare iha nivel agrikultor sira. Sera ke iha nivel peskiza atinji to'o ona tonelada 8 kada hektare, no nasaun seluk hanesan Thailandia produsaun hare mediuiha nivel nacional to'o ona tonelada 10 kada hektare (Andoko, 2007). Ho nune'e sedauk bele responde nesesidade populasau ba fo'os, maka kada tinan-tinanestadu Timor Leste liu hosi Ministeru Negosiu no Industria esforsu hodi importa fo'os. Iha ne'e akontese tanba populasau depende liu ba fo'os hanesan ai-han prinsipal, kauza nesesidade fo'os nacional aumenta sae no depende ba importa, afeta ba siguransa ai-han nacional no bele fó impaktu ba aspektu hotu, tantu ekonomia, social no politiku nasaun (Anonim, 2013).

Aumenta numeru populasaun no nivel rejeitas husi populasaun dudu para lori hasae nesesidade alimentar liu-liu fo'os kauza ba nesesidade ai-han mos aumenta sae, ho nune presiza iha aumenta produsaun materia alimentar, tantu kualitativamente no mos kuantitativamente. Aumenta kualidde no kuantidade materia ai-han kontein signifika katak aumenta ne'e liu—liu konsentrasaun ba ai-horis produz karbohidratu inklui ai-horis hare hanesan produz fo'os ne'ebe riku karbohidratu aleinde batar no gandum (Asteria, 2008).

Maioria natar nain sira iha Timor Leste kuda hare dala ida iha tinan ida nia laran ia tempu okun an ne'e. Agrikultor sira ne'ebe aleinde sei depende deit ba udan ben no mos rai nia bokur naturalmente, maksei kuda hare dala ida deit enkuantu sira ne'ebe iha asesu ba irigasaun diak no adubus bele kuda to'o dala rua kada tinan. Hare nakroman ne'ebe kudaiha Timor Leste iha ninia produtividade maka tonelada 3.6 kada hektáre (SoL, 2014). Iha parte seluk, natar nain sira maioria abandona sira nia natar depois kolleita hare no natar sai fatin ba animal sira hanesan karau, bibi, kuda no seluk tan. Ho objetivu animal sira nia foer sai adubu organikuhodi haburas sira ninia hare iha natar, tanbafoer husi animal sira ne'e bele fó suporta ba kresimentu, desenvolvimentu no produsaun hare iha natar.

Iha kresimentu ai-horis, adubu iha funsaun lori prepara elementus nutriente ba ai-horis, entretantu tau adubu prezisa halao lori aumenta substansia nutriente ba iha rai laran. Lo-los rai iha limitasaun iha disponível elementus nutriente ne'ebe suficinte ba kresimentu ai-horis. No materia organiku liu-liu biochar hanesan materia organiku ida ne'ebe fó ba rai ho funsaun lori hasae substânsia nutriente lori hasae kapasidade kaer bee, hasae kapasidade troka kation no aselera aktividade mikroorganismu ne'ebe involve iha prosesu rekomposizasaun. Aleinde ne'e hanesan nutriente ba ai-horis mos bele hadia karaterística rai liu-liu biolojia rai (Linga, 2001).

Maske nune'e produsaun hare natar tun iha Timor Leste kazu tanba agrikultor sira jeralmente sedauk kultiva ai-horis hare natar intensivamente, no sedauk adopta tekniku kuda ne'e serve lori hasae produktividade hare natar, entre sira ne'e mak agrikultor sira sedauk hatene aproveita residu husi dose adubu Sp – 36 no biochar ne'ebe apropiadu lori hasae produsaun hare iha Timor Leste, liu husi peskiza ba residu dose adubu Sp – 36 no dose biochar ne'ebe apropiadu lori hasae produsaun hare natar.

Adubusaun nu'udar aktividade ida ne'ebe importante liu lori hasae produktividade ai-horis. Principal iharejiaun tropikais hatudu defisiênsia P no absorsaun bo'ot durante nutriente kuandu iha fertilizantes adicional, ho nune'e imprescidível uza adubu P lori hasae produsaun

ne'ebe satisfoitu. Karakteristika ida ne'e iha nia relasaun direta ho produktividade husi kulturasa afeta ba kustu husi produsaun no retorno ekonomia. Aleinde ne'e ho residu biochar iha rai bele depende mediu valor P-disponível kompara ho rai ne'ebe la iha residu biochar ide ne'e tuir Samira, (2012) mak valor mediu P-disponível rai iha ikus peskiza ho tratamentu la iha residu biochar menus liu kompara ho rai iha inisiu peskiza ba tratamentu adubu NPK. Resultadu peskiza husi **Waty et al.**, (2013) sobrebenefisiu biochar no nia residu halo tia ona iha Sukamandi no hetan resultadu katak residu bele resistente to'o tempu kuda dala ha'at ba ai-horis hare. Reforza tan husi Gani (2009), hateten katak benefisiu seluk husi biochar mak bele rai karbonu estabiltamente durante tinan rihun ba rihun ho maneira hakoi iha rai laran. Iha Basikamente biochar pontensial hasa'e C-rai kontinuadamente retensaun nutriente no bee iha rai laran no Biochar efetivu liu tahan elementus nutriente lori disponibilidade ba ai-horis kompara ho materia organiku sira seluk (Lehmann, 2007)*cit.* (Mawardiana, *et al.*, 2013).

Objetivu

Objetivu husi estudu ida ne'e atu teste ka deskobre potencia husi residu doze adubu anorganiku SP-36 no material organiku biochar ne'ebe apropriadu atu aselera krezementu no hasae produsaun hare natar depois kolleita tomate.

Material no Metodu Peskiza

Peskiza ida ne'e halao tiha ona iha natar agricultor nian depois kolleia tomate iha Postu administrativo Vemasse, Municipio Baucau iha fulan Marsu to'o Junu 2018 no nia atitude \pm 32 m husi nivel tasi leten. Material no ekipamentus ne'ebe uza iha peskizaa ne'e maka hanesan residu husi adubu inorganiku Sp - 36 no materialorganiku biochar iha fain peskiza, fini hare, metru rolu, regua, tali raffia, dai tur, balasa/dasi analitiku, thermometer, pH teste, balde, kadernu, lapizera, lapis no oven eletrica.

Estuduida ne'e uza delineamentu bloku kazualizadu faktorial 4 x 4, faktor primeiru mak doze SP-36 ho ninia nível tratamento 4 mak hanesan kontrolu/la-aplika adubu, aplika doze (SP-36) 10 kg/há, aplika adubu anorganiku SP-36 hodoze 30 kg/há, aplika adubu anorganiku SP-36 ho doze 50 kg/há, no faktor segundo mak dose material organiku biochar ho ninia nível tratamento 4 mak hanesan kontrolu/la tau material organiku biochar, tau adubu biochar ho dose tonelada 5 kada hektare, tau biochar ho dose tonelada 15 kada hektare, tau biochar ho dose

tonelada 25 kada hektare. Tratamentu sira ne'e repete ba bloku tolu, ho total tratamentuhamutuk $4 \times 4 \times 3 = 48$ parcelas ka kanteiru. Dadus rezultadu hetan husi amostra no total kada kanteirus depois converte ba tonelada kada hektare. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Least Significant Difference (LSD 5 %) ba faktor sira ne'ebe iha influensia significativu.

Rai ne'ebe uza lori halo peskiza maka natar ne'ebe depois kolleita tomate. Ho preparasaun rai kompostu husi; hamos du'ut, tomate nia abut no la fila rai. Tanba fatin ne'e tau tia ona dose adubu inorganiku Sp – 36 no material organiku organiku biochar durante kresimentu to'o rezultadu husi ai-horis tomate.

Variabel ne'ebe observa iha peskiza ida ne'e maka variabel kresimentu hanesan ai-horis nia a'as (cm), total husi ai-horis nia tahan, total populasaun hare oan no diâmetru klobor (mm). Variabel produsaun maka hanesan todan bokon no maran biomas (g), hare fulin nia naruk(cm), prosentagen musan isin (%), todan musan fresku kada ai-horis (g) todan musan maran kada ai-horis (g), todan musan fresku kada kanteiru (ton/ha), todan musan maran kada kanteiru (ton/ha) no todan musan 1000 (g).

Resultadu no Diskusaun

Analiza estatistika hatudu katak faktor residu doze adubu SP-36 no Biochar ne'ebe kuda hare ba, la akontese interasaun, maibe faktor doze adubu SP-36 no biochar hatudu nia efeitu ne'ebe significativu ba variabel kresimentune'ebe keta-ketak. Residu doze adubu Sp – 36 no biochar ho nia doze maximu kilograma 50 kada hektare, Sp-36 no tonelada 25 kada hektare biochar resulta valor kresimentu hare nia a'as, diâmetru klobor, numeru tahan no hare oan no todan fresku no maran biomassa maioria a'as liu kampara ho tratamentu sira iha faktor rua refere.

Resultadu analiza estatistika hatudu katak tratamentu laiha residu adubu Sp-36 fó hare nia a'as ne'ebe badak liu kompara ho rai ne'ebe iha residu Sp – 36 kilograma 10, 30 no 50 kada hektare fó efeitu ne'ebe uniformamente ba kresimentu hare nia a'as. Tuir Doberman no Fairhurst (2000), *cit.* Ismon no Siska, (2013) hatuir tan katak nutriente P hare presiza liu, liu-liu iha kresimentu inisiu, funsiona ba halais formasaun abut no aumenta populasaun hare oan. Maibe doze material organiku biochar, rezultadu hatudu katak tratamentu ne'ebe laiha residu biochar no rai ne'ebe iha residu biochar tonelada 5 kada hektare hatudu kresimentu hare nia a'as badak liu

kompara ho tratamentu ne'ebe ho residu biochar tonelada 15 no 25 kada hektare no tratamentu rua ne'e simultamente la diferente ba hare nia a'as. Ida ne'e hatudu katak rai ne'ebe iha residu biochar elementus nutriende husik nei-neik liu o nune'e bele usa optimalmente husi hare no no lafasil lakon. Reforsa tan husi resultadu peskiza Mawardiana, *et al.*, (2013), sobre benefisiu biochar no nia residu ne'ebe halao tia bele resistensia iha tempu kuda hare naruk ba kresimentu no produsaun hare natar. Iha residu biochar ho doze tonelada 10 kada hektare fo hare nia a'as ne'ebe a'as (92,99 cm) kompara ho la iha residu biochar fo hare nia a'as badak liu (89,99 cm).

Diâmetru klobor bo'ot liu akontese iha tratamentu residu doze Sp – 36 ho kilograma 50 kada hektare (A₃), maibe la diferente ho tratamentu doze kilograma 30 kada hektare (A₂) no diâmetru klobor ki'ik liu akontese tratamentu kontrolu ka laiha residu adubu inorganiku Sp – 36 (A₀), maibe la diferentte ho ttratamentu doze adubu inorganiku Sp – 36 ho kilograma 10 kada hektare (A₁). Ida ne'e hatudu katak doze adubu ne'ebe sufisiente bele suporta kresimentu diâmetru klobor, tanba ho fosforu bele suporta kresimentu orgaun sira liu-liu abut lori absorve subtânsia esensial sira ba iha kresimentu no desenvolvimentu liu-liu diâmetru klobor hare natar iha estudu ne'e. Resultadu ida ne'e hanesan ho resultadu estudu Ismon no Siska, (2013) relata iha sira nia resultadu estudu hatudu katak fó adubu P iha epoka kuda primeiru ho doze ne'ebe a'as iha natar ho estatutu P a'as, realidade sei bele uza ba ai-horis iha ekopa kuda segundu.

Faktor material organiku biochar ne'ebe bele aselera kresimentu diâmetru klobor maka tratamentu residu doze materia organiku biochar ho tonelada 25 kada hektare (B₃) no tonelada 15 kada hektare fó diâmetru klobor ki'ik liu akontese iha tratamentu ne'ebe laiha residu materia organiku biochar ka kontrolu (A₀) no tratamentu doze materia biochar tonelada 5 kada hektare. Realidade ne'e akontese tanba materia organiku liu-liu biochar ne'ebe menus ka laiha liu bele afeta ba estrutura rai bele sai to'os, maka bele prejudika kresimentu abut lori absorve nutriende ne'ebe iha rai laran. Tanba ho materia organiku biochar bele hadia fisika rai, liu-liu estruktura atu nune sirkulasaun oxigenu sirkula diak iha rai laran hodi fo vantagen ba ai-horis nia abut lao hodi absorve elemtus nutritivus nebe disponivel. Alein atu hadia karaktristika fisika, materia organiku biochar mos bele ajuda hodi kria kondisaun biologia rai atu nune makro mikro fauna rai bele moris no desenvolve an hodi halo rai bokur. Materia organiku biochar atraves husi prosesu naruk ida too ikus sai hanesan adubu organiku iha rai laran.

Tuir Oteng *et al.*, (2010) haktuir katak karakteristik fisika rai ne'ebe importante tanba tantu tipu rai iha karakterisika kimika ne'ebe diak maibe la ho karakerisika fisika ne'ebe diak

mos produsaun sei maximu. Ida ne'e tanbania la bele absorve elementus nutriente sira maximalamente. Esforso ida ne'e lori hadia estrutura rai mak halao adubusaun no uza materia organiku biochar. Iha tempu naruk, biochar la impede equilibriu karbonu nirogeniu, maibe bele satan no bele halo bee no nutrisaun disponivel ba ai-horis(Gani, 2009).

Numeru ka total populasaun hare oan no numeru tahan barak liu akontese iha tratamentu residu Sp – 36 kilograma 50 kada hektare (A_3) maske la diferente ho tratamentu residu Sp – 36 kilograma 30 kada hektare (A_2) kompara ho tratamentu residu Sp – 36 kilograma 10 kada hektare (A_1)no tratamentu Sp-36 kilogrma 10 (A_1) no 30 (A_2) kada hektare fó influênsia uniforme ba numeru hare oan no numeru/totaltahan. No area ne'ee laiha residu Sp – 36 (A_0), numeru/total hare oan no numeru/total tahan oituan liu. Realidade ne'e akontese tanba doze maximu kilograma 50 kada hektare disponível lori aselera kresimentu a'as liu kompara ho kilograma 15 no 30, tanba aleinde ai-horis uza tia durante kresimentu no produsaun tomate no mos lakon tanba bee nalihun ho nune fase no immobilizasaun fosporu iha rai laran. Ho nune maka tempu kuda daruak ne'ebe kuda hare depois tomate doze Sp – 36 (super fosfatu – 36) maximu kilograma 50 kada hektare (A_3) hatudu resultadu barak liu. Ismon no Siska, (2013) akresenta katak fó adubu P iha tempu kuda I ho doze ne'ebe a'as iha natar ho estatutu P a'as, realidade sei bele utiliza ai-horis iha tempu kuda daruak (epoka II).

Ida ne'e akonese mos iha doze materia organiku biochar, iha ne'ebe biochar ho doze tonelada 25 kada hakare kompara ho tratamentu tonelada 15 kada hektare, tonelada 5 kada hektare no la iharesidu doze materia organiku biochar frejuka kresimentu aumenta numeru tahan no an ne'ebe oituan liu. Enkuantu ba numeru/total tahan no numeru/total populasaun hare oan, tratamenu la tau biochar ka kontrolu (A_0) no tratamenu tonelada 5 kada hektare fó numeru/total tahan no oan oitun liu kompara ho tonelada 15 kada hektare no tratamentu tonelada 25 kada hektare resulta numeru/total tahan ne'ebe barak liu.Reforso ho resultadu peskiza husi Waty *et al.*, (2013). relata katak residu husi materia organiku biochar ho doze ne'ebe a'as bele suporta kresimentu tahan no populasaun hare oan ne'ebe barak liu kompara ho laiha residu ka residu biochar ne'ebe oituan liu. Reorza tan husi resultadu estudu husi Mawardiana, *et al.*, (2013) hatudu katak ho residu materia biochar ho doze tonelada 10 kada hektare fó numeru/total tahan no populasaun hare oan barak liu kompara ho tratamentu la iha residu biochar.

Resultadu analiza variasaun hatudu katak kresimentu hare nia a'as, diâmetru klobor, numeru/total hare oan, numeru/total hare tahan, todan fresku no maran biomassa ne'ebe laiha

residu Sp – 36 kresimentu hare natar tarde liu kompara ho rai ne'ebe iha residu adubu inorganiku Sp – 36 (tabela 1).

Tabela: 1 influensia husi residu doze adubu Sp-36 no Biochar ba kresimentu hare

Doze SP-36 (kg P/ha)	7 SDK			Todan Biomassa/ai-horis		Todan biomassa/kanteiru		
	A'as (cm)	Diametru klobor (mm)	Numeru hare oan	Numeru tahan	Fresku (g)	Maran (g)	Fresku (ton/ha)	Maran (ton/ha)
0	58.51A	1.96 ^a	1.17A	11.13a	0.04A	0.03 ^a	0.09 ^a	0.07 ^a
10	87.65B	2.17AB	2.98B	13.52B	0.04B	0.03B	0.11 ^a	0.08AB
30	66.73B	2.43BC	3.55BC	15.52BC	0.05C	0.04C	0.12B	0.09B
50	66.58B	2.66C	3.92C	17.35C	0.05D	0.04C	0.13B	0.10C
	(-)	(-)	(-)	(-)(-)	(-)		(-)	(-)
LSD	3.88	0.45	0.72	2.18	0.006	0.004	0.015	0.012
CV	4.9%	15.9%	18.5%	12.2%	10.2%	10%	10.6%	11.6%
Biochar								
Doze (t/ha)								
0	60.34a	1.79 ^a	1.78a	9.97a	0.03a	0.02 ^a	0.08 ^a	0.06 ^a
5	62.39a	2.11ab	2.56b	11.7a	0.04b	0.03b	0.09a	0.07b
15	66.95b	2.49bc	3.59c	16.17b	0.05c	0.04c	0.12b	0.09c
25	68.00b	2.83c	4.68d	19.68c	0.06d	0.04d	0.15c	0.11d
	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)	(-)
LSD	3.88	0.45	0.72	2.18	0.006	0.004	0.015	0.012
CV	4.9%	15.9%	18.5%	12.2%	10.2%	10%	10.6%	11.6%

Deskrisaun: Numeru sira ne'ebe tuir ho letra hanesan iha coluna ida laiha diferensia significativa ho teste LSD 5%.

Buat hira ne'e akontese tanba natar sira ne'ebe baibain kuda ho hare nakunu ho bee ka bee naihun ne'eduni fase sai hotu materia organiku rai no hasae immobilizasaun fosporu iha rai laran (Seng *et al.* 2004; Zhou *et al.* 2014). Portantuai-horis sira ne'ebe laiha residu adubu in-organiku SP-36 iha rai laran mak fosforu (P) la disponivel ba ai-horis, ho nune'e bele afeta ba prosesu kresimentu liu-liu kona ba formasaun orgaan sira husi ai-horis refere. Resultadu estudu husi Ismon no Siska, (2013) hatudu katakLa tau adubu P durante tempu kuda dala rua tuir-tuir malu iha natar ho estatutu P a'as, konteudu P rai sei iha klasifikasaun naton (22,66 mg/100 rai), maibe la fó adubu P durante tempu dala rua tuir-tuir malu kauza ba resultadu signifkamente menus. Defisiensia P kauzada ba menus reserva enerjia ai-horis iha forma ATP, portantu ai-horis laiha enerjia lori absorve nitrojeniu nitratu (N-NO₃)(GAJ no GORSKI, 2014)*cit.*(Ismon no Siska, 2013).

Kuda hare iha fatin iha residu adubu inorganik Sp-36ho dosekilograma 50 kada hektare resulta todan biomassa fresku no maran ne'ebe todan liu kompara ho tratamentu sira seluk, maibe la diferente ho tratamentu doze inorganiku Sp-36 kilograma 30 kada hektare ba todan maran biomassa kada ai-horis no todan fresku biomassa kada kanteiru. Todan biomassa fresku no maran kaman liu iha tratamentu la iha residu doze adubu inorganiku, maske la diferente ho tratamentu doze adubu inorganiku kilograma 10 kada hektare iha variabel todan biomassa fresku no maran kada kanteiru. Rezultadu refere hanesan mos ho estudu ne'ebe implementa husi Ismon no Siska (2013), ne'ebe hatudu katak residu adubu P ne'ebe mai husi fó adubu Sp-36 iha tempu antes, fó influênsia ba nia kresimentu liu-liu ho doze ne'ebe a'as iha tempu kuda tuir mai.

Resultadu analiza variasaun hatudu katak kultivasaun hare iha natar ne'ebe iha residu biochar diferente resulta nia resultadu biomassa mos la hanesan. Ne'ebe todan biomassa ne'ebe todan liu akontese iha tratamentu biochar ho doze tonelada 25 kada hektare kompara ho tratamentu sira seluk. Tuir Glaser *et al.*, (2001) ; Sombroek *et al.*, (2003), Cit. Wety, *et al.*, (2013) realza tan katak biochar ho doze ne'ebe a'as bele hadia karakteristik fisika, kimia, no biolojia rai lori hasae produktividade ba kresimentu no resultadu ai-horis.

Tabela: 2 Influênsia husi doze adubu inorganiku SP-36 no organiku biochar ba produsaun hare natar

Doze Sp-36 (kgP/ha)	% MM (g)	% MI (g)	FNN (g)	TMF/A (g)	TMM/A (g)	TMF/K (t/ha)	TMM/K (t/ha)	TM 1000 (g)
0	7.35A	70.2A	19.31A	15.31A	13.18A	1.94A	1.82A	26.92 ^a
10	7.59AB	74.09B	20.08AB	21.27AB	17.6 B	2.33B	2.11AB	27.37B
30	7.87B	77.63C	21.41BC	26.97B	24.29C	2.50B	2.36BC	28.09C
50	7.77B	80.98D	21.90C	33.60C	29.06 C	2.776 C	2.62C	28.44C
LSD	0.5039	2.65	1.489	6.622	7.625	0.27741	0.3229	0.4308
CV	5.3%	2.8%	5.8%	22%	29%	9%	11.7%	1.3%
Doze Biochar (t/ha)								
0	6.74a	66.07a	19.35a	14.18a	11.6 a	2.03a	1.88a	26.89 ^a
5	7.25b	67.02a	20.01b	17.91a	14.79a	2.21a	2.05ab	27.23a
15	8.19c	78.62b	21.18bc	27.40b	25.45b	2.55b	2.31b	28.13b
25	8.39c	91.18c	22.18c	37.66c	29.06b	2.76a	2.67c	28.58c
LSD	0.5039	2.65	1.489	6.622	7.625	0.277	0.3229	0.4308
CV	5.3%	2.8%	5.8%	22%	29%	9%	11.7%	1.3%

Deskrisaun: Numeru sira ne'ebe tuir ho letra hanesan iha coluna ida laiha diferencia signifkativa ho teste LSD 5%.

Nota:	MM	= musan mamuk
	MI	= musan isin
	FNN	= Fulin nia naru
	TMF/a	= Todan musan fresku/ai-horis
	TMM	= Todan musan maran/ai-horis
	TMF/k	= Todan musan fresku/kantadeiru
	TMM/k	= Todan musan maran/kantadeiru
	TM 1000 (g)	= Todan musan 1000 (g)

Resultadu analiza hatudu katak ba hare natar sira ne'ebe tratamentu ne'ebe laiha adubu SP-36 hatudu nia resultadu produsaun ki'ik liu kompara ho hare natar sira ne'ebe hetan tratamento iharesidu adubu SP-36. Hare ba komparaun entre tratamento laiharesidu adubu SP-36 no residu adubu ho doze oin-oin fo efeitu ne'ebe diferente ba parametru produsaun nian. Kultivasaun hare natar iha natar ne'ebe iha residumateria organiku biochar ho doze ne'ebe diferente la hanesan ho laiha residu adubu biochar, ho residu materia biochar ho doze tonelada 5 kada hektare, tonelada 15 kada hektare no tonelada 25 kada hektare fó resultadu ne'ebe diferente signifkativamente ba parâmetru produsaun nian hanesan prosentajem musan mamuk kada ai-horis, prosentajem musan isin kada ai-horis, fulin nia naruk kada ai-horis, todan musan fresku kada ai-horis, todan musan maran kada ai-horis, todan musan fresku kada kantadeiru no todan musan maran kada kantadeiru. Hare husi total produsaun ne'ebea'as liu hetan iha tratamento residu doze adubu SP-36 50 kg/há no produsaun ki'ik liu hetan iha tratamento laiha residu adubu SP-36. Resultadu ne'e reforza ho resultadu estudu husi Mawardiana, *et al.*, (2013) realsa tan katal kuandu iha residu biochar iha rai bele depende valor mediu P-disponível kompara ho la iha biochar. Nia mos hatutan tan katak iha residu biochar tonelda 10 kada ektare sei bele fó potencia resultadu ne'ebe diak liu kompara ho la iha residu biochar, ida ne'e diskonfia tanaba iha area ne'ebe kontein biochar subtânsia nutriente husik nei-neik ho nune'e bele utiliza optimultamente husi ai-oris hare no la fasil atu lakon.

Resultadu analiza hatudu katak komponente resultadu hanesan prosentajem musan mamuk barak liu iha tratamentu residu Sp-36 ho doze kilograma 50 kada hektare mas la diferente ho prosentajem musan mamuk iha tratamentu Sp-36 ho doze kilograma 10 no 30 kada hektare no prosentajem musan mamuk ki'ik liu iha tratamentu laiha residu Sp-36 ka kontrolu. Maibe prosentajem musan isin no valor todan musan 1000 bo'ot liu akontese iha tratamentu residu Sp-36 ho doze kilograma 50 kada hektare no prosentajem musan isin no valor todan 1000

ki'ik liu iha tratamentu kontrolu. Ida ne'e mos akontese iha resultadu fulin nia naruk ne'ebe naruk liu iha tratamentu Sp-36 ho doze kilograma 50 kada hektare mas sei hanesan ho tratamentu doze Sp-36 kilograma 30 kada hektare no hare fulin nia naruk badak liu iha tratamentu laiha residu Sp-36. Estudu ida hanesan ho resultadu estudu husi Ismon no Siska, (2013) mos afirma katak kuda hare natar iha residu adubu P iha tempu kuda dahuluk (epoka I) sei bele utiliza lori hasae produsaun resultadu iha tempu kuda daruak (ekopa II). Maibe tenke aumenta doze adubu P liu-liu lori hamenus prosentajem musan mamuk iha estudu ne'e.

Produsaun husi tratamento residu doze SP-36 50 kg/ha atinji 2.623 ton/ha maibe la diferente ho tratamentu residudoze SP-36 ho doze adubu SP-36 30 kg/há atinji produsaun tonelada 2.362 kada hektare no ki'ik liu iha tratamentu laiha residu Sp-36 ho produsaun tonelada. Resultadu refere mos hanesan ho estudu ne'ebe husi Ismon no Siska, (2013) ne'ebe hatudu katak ho residu P ne'ebe mai husi fó adubu Sp-36 iha tempu kuda antes, bele fó influênsia significativu no P ne'ebe a'as bele hatudu resultadu ne'ebe a'as. Sekarik aumenta doze Sp-36 bele hasae tan produsaun hare natar ne'ebe maximu.

Resultadu analiza variasaun (ANOVA) hatudu katak kultivasaun hare natar iha residu material organiku biochar ho doze ne'ebe diferente fo mos efeitu ne'ebe significativamente diferente ba parametro produsaun nian. Husi peskiza ida ne'e hatudu katak resultadu produsaun nian ne'ebe diak liu atinji iha tratamentu residu materia organiku biochar ho doze tonelada 25 kada hektare ho nia produktividade tonelada 2.666 kada hektare kompara ho doze tonelada 15 kada hektare hetan tonelada 2.306 kada hektare maibe la diferente ho doze tonelada 5 kada hektare ho nia produsaun 2.052 kada hektare. Produktividade tun liu iha tratamentu laiha residu doze materia organiku biocharho nia produsaun tonelada 1.883 kada hektare. Resultadu estudu ida ne'e haforsa mos husi estudu ne'ebe implementa husi Harieni no Minardi, (2013) hatudu katak efeitu hatama residu material organiku hanesan adubu lori hasae rai nia bokor ba kresimentu no produsaun ai-horis hare natar iha suku Sukosari Postu Administratiu Jumantono, Monisípiu Karanganyar. Reforsa tan husi Mawardiana, *et al.*, (2013) hatudu katak residu biochar fó influênsia significativu ba resultadu kada hektare. Ho doze tonelada 10 kada hektare fó nia produktividade tonelada 6,07 kada hektare komapara ho la iha residu biochar ho produktividade tonelada 5.45 kada hektare. Ho nune'e presiza aumenta fali doze biochar lori hasa'e produsaun ne'ebe optimu.

Konkluzaan no Rekomendasaun

Husi rezultadu estudu ne'e konklui kataklha estudu ida ne'e deskobre katak kultivasaun hare natar iha fatin:

- Residu doze adubu SP-36 no residu doze materia biochar fó influênsia signifkativa ba parametru kresimentu no produsaun hare natar nian.
- Tratamentu residu adubu SP-36 ho doze kilograma 30 kada hektare la diferente ho tratamentu residu adubu SP-36 ho doze kilograma 10 kada hektare. No tratamentu residu SP-36 ho doze kilograma 10 kada hektare la diferente ho laiha residu SP-36, ho nune'e husu ba agrikultor sira atu kuda hare natar direktamente keda bainhira kolleita hare ka hortikultura tenke aumenta doze SP-36 atu ivita menus nutriente liu-liu iha faze kresimentu jenerrativu kauza redusaun ba produsaun. Maibe atu hetan produktividade hare natar ne'ebe optimu sei presiza aumenta P iha residu doze adubu SP-36 ho 50 kg/há.
- Metodukuda hare natar iha residu SP-36 ho doze 50 kg/há no doze materia biochar 25 ton/ha sei aumenta produtividade hare natar tonelada 2.623 kada hektare no 2.666 ton/ha, respectivamente. Mesmu nune'e husu ba agrikultor sira atu kuda hare natar direktamente keda bainhira kolleita hare atu ivita defisiênsia nutrientes rai liu-liu iha feze jenerativu ne'ebe kauza redusaun bo'ot ba produsaun.
- Resultadu tun liu akontese iha tratamentu residu adubu SP-36 fó nia produktividade tonelada 1.818 kada hekater no tratamentu la iha residu biochar fó resultadu produktividade tonelada 1.883 kada hekater.
- Metodukuda hare natar iha fatin residu doze materia organiku biochar sei fó influênsia ba produsaun hare natar, ho dozene'ebe apropriadu atu hasae produsaun hare natar mak 25 ton/ha. Mas se karikatu hetan produsaun hare natarne'ebe optimu presiza aumenta fali biochar.

Agradesementu

Estudu ida realiza tanba suporta husi ema lubun bo'ot ida. Nune'e ekipa peskizadores sira hakarak agradeze no hato'o obrigado wain ba:

- ▶ Prof. Dr William Erskine team leader husi AiCom ne'ebe ofereze ona fundus hodi realiza estudu ida ne'e.

- ▶ Sr. Rob William no Sr. Luis Almeida (AiCom) ne'ebe ho laran luan teb-tebes supervisona, orienta, support moralmente no enkoranjen nafatin wainhira halao estudu ida ne'e.
- ▶ Prof. Dr. Francisco Miguel Martins Rector UNTL no Pro-Rector assuntu koperasaun International Dr. Eduardo Serrao ne'ebe asiste barak iha asina nota koperasaun entre UNTL no AiCom hodi realiza estudu ne'e.
- ▶ Carlito Mali Code de Araujo, PhD, Dekanu Faculdade Agricultura UNTL ne'ebe fo ona autorizasaun ba docentes no estudantes sira atu rekoila no halo estudu ida ne'e iha Posto Administrativu Vemasse Municipiu Baucau.
- ▶ Sra Carla (AiCom) ne'ebe asiste no tulun iha parte logistika nian wainhira implementa estudu ne'e.
- ▶ Acacio da Costa Guterres, M.Sc Diretor Departamentu Agronomia, Faculdade Agrokultura, Uniersidade Nacional Timor Lorosa'e ne'ebe fó ona auorizasaun ba docentes no estudante sira lori halao estudu ida ne'e lori rekoila dadus iha Postu Administrativu Vemasse Munisípiu Baucau.

Referensia

- Andoko, A. 2007. Budidaya Padi Secara Organiku. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Anomim, 2011. Dadus Esatistika Produsaun Alimentar, MAFP.
- , 2013. Dadus Estatistika Importasaun Fo'os Dirasaun Nasional.
- Astawa, 2004. Padi dan Prospek Pemasaran, Penebar Swadaya, Jakarta.
- Astria,2008. Katahanan Pangan.www.MadaniRi.com/2008/Pertanian, asesu iha 12 desembre 2018.
- Bachtiar, T., Setiyo H. Waluyo dan Sri Harti Syaukat.Pengaruh Pupuk Kandang dan Pupuk SP-36 terhadap Pertumbuhan tanaman padi Sawah.Pusat Aplikasi Teknologi Isotop dan Radiasi — BATAN Jl. Lebak Bulus Raya No. 49, Jakarta Selatan 12440. p.158.Email : taufiqb@batan.go.id. asesu iha 8/02/2019
- Gani, 2009.Potensi Arang Hayati Sebagai Komponen Teknologi Perbaikan Produktivitas Lahan Pertanian. Penelitian Pertanian Tanaman Pangan, Iptek Tanaman Pangan (ISSN 1907-4263) Vol.4. 1 Juli 2009. p. 33 – 48.

- Haryadi 2006. Pengemangan dan Peningkatan Produktivitas Padi Gogo melalui Inovasi Teknologi dan Pendekatan Penelolahan Tanaman Terpadu .Jurnal Ilmiah Universitas Lampung.
- Ismon, L. dan Siska, W., 2013.Pengaruh Residu Pupuk P Pada MT I Terhadap StatusP Tanah dan Hasil Padi Sawah Pada MT Iidi Kabupaten Dharmasraya Sumatera Barat.Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Sumatera Barat Jalan Raya Padang - Solok KM 40, Sukarami, Gunung Talang Solok.Kotak Pos 34 Padang-25001. p. 383 – 387. E-mail : ismonlenin@yahoo.com. Asesu iha 21/1/2019
- Linga, P. 2001. Petunjuk Penggunaan Pupuk. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Mawardiana, Sufardi, no Edi Husen. 2013. Pengaruh Residu Biochard dan Pemupukan NPK Terhadap Dinamika Nitroge, Sifat Kimia Tanah dan Hasil Tanaman Padi (*Oryza sativa* L.) Musim Tanam Ketiga. Program Studi Magister Konservasi Sumberdaya Lahan, Pascasarjana Unsyiah.Fakultas Pertanian Unsyiah, Jl. Tgk. Hasan Krueng kalee No. 3 Darussalam, Banda Aceh 23111. E-mail: ugadeng@yahoo.co.id. P. 256 – 258. asesu iha 21/1/2019.
- Oteng, H., Yayat Hidayat, Maryamah, LS., 2010. Pengaruh Bobot Isi Tanah dan Perkembangan Benih Kacang Tanah dan Kedelai. J. Ilmu Pengetahuan Indonesia Vo.15 No.3, Desember 2010, p. 147-152.
- Prasetyo Y. T, 2007. Berrtanam Padi Tanpa olah Tanah. Penerit Swadaya, Jakarta.
- Saragih, B., 2001. Keynote Address Ministers of Agriculture Government of Indonesia. 2nd National Workshop on Strengthening The Development and Use of Hybrid Rice in Indonesia. P. 1-10
- Samira,D. 2012. Pengaruh Pemupukan NPK dan Residu Biochar Terhadap Sifat Kimia Tanah, Kandungan Hara, dan Hasil Tanaman Padi Sawah (*oryza sativa* L.)Musim Tanam II. Thesis. Universitas Syiah kuala. Banda Aceh.
- Setiawan, A., Moenandir, J., Nugroho, A., 2009. Pengaruh Pemupukan N,P,K pada Pertumbuhan dan Hasil Padi (*Oryza sativa* L.) Kepras. Tesis. Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya Malang.
- Seng V, Bell RW, Wiiliet IR. 2004. Amelioration of growth reduction of lowland rice caused by a temporary loss of soil water saturation. Plant Soil 265: 1-16.
- SOL. 2014. Variedade Hare Nakroma. MAP-Comoro.Dili, Timor Leste.

Wety, R., Muyassir, Syamaun, Chairunnas., 2013. Pemupukan NPK dan Residu Biochar teradap Pertumbuhan dan Hasil Padi sawah (*Oryza sativa L*) Musim Tanam Kedua.UPTD KPH Taman Hutan Raya Pocut Meurah Intan Saree Aceh Besar (2&3)Fakultas Pertanian Unsyiah, Jl. Tgk. H. Krueng Kalee No 3 Darussalam Banda Aceh 23111,Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Banda Aceh. p. 2 – 21.Email: rosanie.waty@gmail.com.
asesu iha 25/12/2018.

Zhou W, Fei Lv T, Chen Y, Westby AP, Ren WJ. 2014. Soil physiochemical and biological properties of paddy-upland rotation: a review. Sci World J 2014: 1-8. DOI: <http://dx.doi.org/10.1155/2014/856352>.

**INFLUENSIA HUSI TEMPU TRANSPLANTA NO DISTANSIA KUDA BA
KRESIMENTU NO PRODUSAUN HARE (*Oriza sativa* L.)**
Delfim da Costa^{1,2}, Marçal Gusmao^{1,2}, no Moises dos Santos¹

¹Departamentu Agronomia, Fakultade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa'e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakultade Agrikultura, UNTL
Contacto Principal: E-mail: delfimdacosta915@gmail.com,

Abstract

Estudu ne'e ho objetivu atu determina wainhira mak tempu lolos atu transplanta hare oan husi viveiros ba natar ho distansia kuda ne'ebe mak diak liu ba kresimentu no produsaun hare. Peskija ne'e halo ho delineamento Split Plot Design, Plot Prinsipal mak Tempu Transplanta no Sub Plot mak Distansia Kuda. Tempu Transplanta ho ninia nível tratamento 3 mak hanesan Kuda semana 1 hafoin kari, Kuda semana 2 hafoin kari, no Kuda semana 3 hafoin kari, enkuantu distansia kuda ho ninia nivel tratamento 3 mak hanesan 20 cm x 15 cm, 20 cm x 20 cm, 20 cm x 25 cm no replika iha bloku 3 nune hamutuk unidade tratamento 27. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Duncan's Multiple Range test (DMRT 5 %) ba faktor sira ne'ebe iha efektu signifkativu. Rezultadu hatudu katak Tempu Transplanta semana 1 hafoin kari tendensia fo produsaun diak liu 3.36 ton/há no total musan kada klobor barak liu kompara ho transplanta tarde. Distansia kuda 20 cm x 25 cm fo produsaun diak liu 3.73 ton/há, no kuaze hanesan hoprodusaun husi distansia kuda 20 cm x 20 cm ho produsaun 3.22 ton/ha. Index Kolleta hatudu katak Tempu transplanta semana 2 hafoin kari diak liu, no mos distansia kuda 20 cm x 20 cm hasae indeks kolleta hare nakroma.

Introdusaun

Timor leste iha área kultivasaun ba hare iha tinan 2017 ho luan 11,937 hectares, enkuantu área refere menus ba bebeik husi tinan ba tinan, iha tinan 2018 area kultivasaun hare lakon 17 % nune iha deit área kultivasaun 9,954 hectares (MAP-DNAHE, 2018)

Iha Timor-Leste, produsaun hare atinji 30,877 toneladas no equivalente ho foos 18,526 toneladas ho predisaun 40 % sai hare kulit no 60 % sai foos, ho projeksaun ne'e hatudu katak sei iha defisit 114,518 toneladas tuir demanda foos iha tinan 2018/2019 (Mdf-DNS).

Iha municipiu Baucau no Manatuto hatudu katak, área kultivasaun Hare iha Baucau 2,752 hectares ho produtividade 3.54 ton/ha no Manatuto área kultivasaun 1,103 hectares ho produtividade 3.11 ton/há (MAP-DNAHE, 2017).

Iha tinan 2014, irigasaun Bulutu hetan rehabilitasaun ho apoiu husi Povu Japaun liu husi Japan International Cooperation Agency (JICA) no hahu funksiona iha tinan 2017. Irigasaun ida ne'e fornese be'e ba agricultor sira iha Municipiu Manatauto no Baucau, particularmente iha Postu Administrativa Laleia no Vemasse ho kapasidade atu fornese be'e ba natar ho luan 780 hectares.

Geralmente, produtividade hare tuir dadus menciona iha leten katak, produtividade hare iha Timor-Leste sei menus kompara ho produtividade hare iha regiaun sudeste asiatiku laran. Tuir dadus FAOSTAT katak hare ninia produtividade iha regiaun sudeste asiatiku katak produtividade 4.80 ton/há iha tinan 2016 no 4.81 ton/há iha tinan 2017.

Kauza geral ba produtividade ki'ik iha Timor-Leste kompara ho nasaun seluk, mak teknolojia, kunhesimentu, no disponibilidade rekursu (be'e, material organiku, no biota rai iha natar laran). Kunhesimentu ba prosesu tomak (selesaun fini, perpara fini, tratamento fini ih anatar laran, maneira kuda, manutensaun rutina, no maneira colheita) ne'ebe limitadu afeta tebes ba produsaun hare.

Objectivu

Estudu ne'e ho objetivu atu determina wainhira mak tempu lolos atu transplanta hare-oan husi viveiros ba natar ho distansia kuda ne'ebe mak diak liua ba kresimentu no produsaun hare Nakroma.

Material no Metodu Peskija

Peskija ne'e halao tiha ona iha natar agricultor iha Postu administrativo Vemasse, Municipio Baucau ne'ebe asesu bee husi irigasaun Bulutu hahu husi 17 Janeiru to'o 26 Maiu 2018. Kondisaun fatin peskija rai alkalino ho pH entre 7.2 too 8.2, ho material organiku minimu (1.5 %) no nivel fosforo minimu liu (5.6 mgP/kg) tuir Laboratoriu MAP).

Peskija ne'e halo ho delineamento Split Plot Design, Plot principal (Main plot) mak Tempu Transplanta no Sub Plot mak Distansia Kuda. Tempu Transplanta ho ninia nivel tratamento 3 mak hanesan T1= Kuda semana 1 hafoin kari, T2= Kuda semana 2 hafoin kari, no T3= Kuda semana 3 hafoin kari, enkuantu distansia kuda ho ninia nivel tratamento 3 mak hanesan D1= 20 cm x 15 cm, D2= 20 cm x 20 cm, D3= 20 cm x 25 cm no replika iha bloku 3 nune hamutuk 27 unidade tratamento.

Dadus kresimentu (hare oan nia aas, numeru hare oan/klobor, numeru hare tahan, no diâmetro hare klobor) ai-horis hare ninian hetan husi amostra 5 iha kada kanteirus ho luan 6 m², enkuantu dadus rezultadu (Prod. Ton/ha), Número Fulen/Hare Oan, Número musan Isin/Ai-horis, Número musan mamuk/Ai-horis, Todan musan maran/Hare oan (gr), Total musan/klobor, Total Malai, Todan Biomassa/Kantaderu (kg) Musan Mamuk, Todan Biomassa/Hare oan (gr), Todan Musan 100 (gram), no Indeks Kolheta) hetan husi amostra no total kada kanteirus depois de converte ba tonelada por hectare. Dadus sira hotu analiza ho software Genstat 10.3 ba analiza variasaun (ANOVA) no uza Duncan's Multiple Range test (DMRT 5 %) ba faktor sira ne'ebe iha efeitu signifikativu.

Rezultadu no Diskusaun

Rezultadu analiza hatudu katak faktor Tempu Transplanta no Distansia Kuda la hatudu interasaun ba kresimentu no produsaun hare (tabela 1. no tabela 2.). Faktor tempu transplanta la fo efeitu significativo ba parâmetro kresimentu; hare nia aas, numeru hare oan, numeru hare tahan, no diâmetro klobor iha semana 4 no semana 6 hafoin kuda, enkuantu Faktor distansia kuda hatudu la fo efeitu significativo ba parâmetro kresimentu; hare nia aas, numeru hare oan, numeru hare tahan, no diâmetro klobor iha semana 4 no semana 6 hafoin kuda.

Hare oan n'ebe transplanta ho idade semana ida (loron 7) hafoin kari tendensia fo influensia diak liu ba parâmetro kresimentu hotu iha semana 4 hafoin kuda, enkuantu iha semana 6 hafoin kuda Aas hare oan no diâmetro klobor tendensia aas liu iha tempu transplanta semana 2 hafoin kari, maibe numeru tahan no numeru hare oan tendensia barak liu iha tempu transplanta semana 3 hafoin kari. Kondisaun ne'e akontese tamba hare oan ho idade nurak bele adapta lalais ba ambiente no hahu halo prosesu ebsorbsaun nutriende no minerais uluk liu kompara ho kuda tarde nune'e kresimentu no dezvoltamentu orgaun sira tendensia diak liu, mesmu numeru hare oan tendensia barak husi transplanta semana 3 hafoin kari maibe kontinua hatudu kresimentu ladiak tamba mesmu hare oan tendensia barak maibe kiik li hanesan hatudu iha diametro klobor hare.

Tabela 1. Influensia husi tempu transplanta no distansia kuda ba kresimentu hare iha semana 4 no 6 hafoin kuda.

Tratamentu		Semana 4 Hafoin kuda				Semana 6 Hafoin kuda			
		Hare nia Aas (cm)	Númeru Hare Oan/klobor	Númeru Hare Tahan	Diametru Hare Klobor (mm)	Hare nia Aas (cm)	Númeru Hare Oan	Númeru Hare Tahan	Diametru Hare Klobor (mm)
Tempu Transplanta	Semana 1 hafoin kari	34.36 a	2.42 a	8.29 a	5.79 a	43.81 a	5.33 a	15.8 a	10.32 a
	Semana 2 hafoin kari	33.26 a	2.16 a	7.64 a	4.96 a	45.82 a	5.16 a	16.2 a	10.81 a
	Semana 3 hafoin kari	32.80 a	1.87 a	6.51 a	3.69 a	45.37 a	5.51 a	16.6 a	10.29 a
Duncan		0.59 ns	0.42 ns	0.32 ns	0.06 ns	0.65 ns	0.96 ns	0.97 ns	0.97 ns
Cv %		9.7	40.5	32.5	35.9	10.7	48	41.3	48.4
Distansia Kuda	20 cm x 15 cm	33.90 a	2.29 a	7.87 a	4.69 a	45.51 a	5.4 a	16.4 a	10.59 a
	20 cm x 20 cm	33.85 a	2.29 a	7.73 a	5.21 a	45.13 a	5.6 a	17.4 a	10.66 a
	20 cm x 25 cm	32.66 a	1.87 a	6.84 a	4.54 a	44.35 a	5.0 a	14.8 a	10.18 a
Duncan		0.67 ns	0.51 ns	0.63 ns	0.7 ns	0.87 ns	0.88 ns	0.7 ns	0.98 ns
Cv %		9.7	40.5	32.5	35.9	10.7	48	41.3	48.4

Deskrisaun: Numeru sira ne'ebe tuir ho letra hanesan iha coluna ida laiha diferencia significativa ho teste Duncan 5%.

Tempu transplanta la fo efeitu significativu ba Hare nia aas, numeru Hare oan, numeru hare tahan, no diâmetro hare klobor iha semana 4 hafoin kuda, parâmetro sira ne'e tendensia diak liu hetan husi tempu transplanta semana ida hafoin kari, enkuantu hare oan sira transplanta semana 3 hafoin kari hatudu kresimentu aihoris neneik liu. Hare oan sira ne'ebe transplanta ho idade kiik halo adaptasaun lalais liu ba kondisaun foun no laiha estragus ba orgaun abut, nune'e iha kondisaun atu moris lalais liu fali hare oan sira seluk ne'ebe hetan tratamento seluk, ideia ne'e fortifica ho dadus estudu husi Akhilesh Vishwakarma *et al.*, 2016 no iha parte seluk Mobasser *et al.*, 2007 enfaze katak hare oan sira husik kleur iha viveiros sei sofre degeneradu (la haboot) iha hare abut hun nune'e afeta ba kresimentu hare.

Faktor tempu transplanta hatudu efeitu Iha semana 6 hafoin kuda ba Hare nia aas, numeru Hare oan, numeru hare tahan, no diâmetro hare klobor tendensia hetan efeitu diak husi tratamento tempu transplanta semana 2 hafoin kare ba parâmetro Hare oan nia aas no diâmetro klobor, enkuantu tempu transplanta semana 3 hafoin kari tendensia fo numeru hare oan no hare tahan barak liu. Idade serteza ba hare oan atu transplanta nudar inisiu importante ida ba uniformizasaun kresimentu ba hare oan. (Azis *et al.*, 2005), enkuantu Padalia (1980) afirma tiha ona katak metade husi suksesu kultivasaun hare depende bahare oan ninia kondisaun atu adopta ambiente no moris. Iha sorin seluk Lal no Roy, 1996) suporta katak jestaun viveiros mak parte integradu husi kriasaun kondisaun bahare oan atu kontinua moris no fo produsaun.

Distansia kuda la fo efetiu significativu ba parâmetro kresimentu tomak, reasaun distansia kuda klot (20 cm x 15 cm) hatudu tendensia diak iha inisiu semana 4 hafoin kuda ba parâmetro Hare nia aas, numeru Hare oan, numeru hare tahan, maibe ba parâmetro diâmetro hare klobor tendensia boot liu iha distansia kuda 20 cm x 20 cm. Ne'e hatudu katak distansia kuda iha semana 4 hatudu variasaun nune'e diferencia entre nível tratamentu la justifikadu hanesan efeitu husi distansia kuda maibe tendensia ba diferencia sira ne'e akontese tamba iha kapasidade hare oan sira atu adapta ba ambiente foun mak lahanasan.

Efeitu husi distansia kuda ba kresimentu iha semana 6 hafoin kuda akontese iha distansia kuda 20 cm x 20 cm, ne'e hatudu katak ho espasu naton fasilita hare oan ho idade suficiente hodi utiliza rekursu loron-matan, nutriente, bee no seluk tan ho kompetetivu tebes. Sharama *et al.*, (2011) revela ninia peskija ida katak ho distansia luan ituan intercepsaun radiasaun aumenta, temperatura rai no ar favorável, iha canopy durante ciclo kresimentu ne'e. Biswas (2008) observa mos katak ho distansia luan 20 cm x 20 cm orgaun hare aumenta diak liu.

Distansia kuda 20 cm x 20 cm hatudu tendensia boot ba numeru hare oan, ne'e hatudu katak responde hare oan ba ambiente ho balansu. Taxa evaporasaun no transpirasaun ninia efeitu ba aihoris hetan balansu ba kompetisaun nutriente entre hare oan ho distansia kuda la hanesan, nune'e hamosu hare oan barak liu iha klobor ida nudar responde ida integradu. Kewat *et al.*, (2002) revela iha ninia artigu katak distansia kuda 20 cm x 20 cm fo kresimentu orgaun boot hanesan ho distansia 20 cm x 15 cm no boot liu kompara ho distansia kuda 20 cm x 25 cm.

Tabela 2. Influensia husi tempu transplantata no distansia kuda barezultadu Hare Nakroma

Tratamentu		Prod. Ton/ha	Númeru Fulen/Ha re Oan	Númer u musan Isin/Ai -horis	Númeru musan mamuk/A i-horis	Todan musan maran/har e oan (gr)	Total musan/klob or	Total Malai Mamuk	Todan Biomassa /Kantader u (kg)	Todan Biomassa/H are oan (gr)	Todan Musan 100 (gram)	Indeks Kolheta
Tempu Transplanta	Semana 1 hafoin kari	3.36 a	7.96 a	555 a	178	14.4 a	540 a	11.80 a	1.91 a	0.06 a	2.30 a	59.07 a
	Semana 2 hafoin kari	3.20 a	9.00 a	551 a	257	16.71 ab	309 b	13.30 a	1.88 a	0.08 ab	2.37 ab	63.26 a
	Semana 3 hafoin kari	3.19 a	9.24 a	514 a	301	19.3 b	336 b	12.00 a	2.23 a	0.09 b	2.43 b	61.72 a
Duncan		0.81 ns	0.35 ns	0.87 ns	0.02 *	0.04 *	0.05*	0.79 ns	0.25 ns	0.04 *	0.013 *	0.17 ns
Cv %		18.6	22.4	33.9	34.5	22	50.6	42.6	23.8	23.5	3.5	7.3
Distansi a Kuda	20 cm x 15 cm	2.81 a	7.76 a	624 a	201 a	14.54 a	459 a	10.6 a	2.23 a	0.06 a	2.278 a	59.49 a
	20 cm x 20 cm	3.22 ab	8.91 a	525 a	263 a	16.9 a	383 a	13.3 a	1.87 a	0.08 a	2.389 b	62.78 a
	20 cm x 25 cm	3.73 b	9.53 a	471 a	271 a	18.97 a	342 a	13.2 a	1.91 a	0.09 a	2.444 b	61.78 a
Duncan		0.02 *	0.17 ns	0.22 ns	0.19 ns	0.06ns	0.46	0.46 ns	0.24 ns	0.01*	0.02 *	0.31 ns
Cv %		18.6	22.4	33.9	34.5	22	50.6	42.6	23.8	23.5	3.5	7.3

Deskrisaun: Numeru sira ne'ebe tuir ho letra hanesan iha coluna ida laiha diferenciacativa ho teste Duncan 5%..

Faktor tempu transplantasaun fo efeitu significativu ba parâmetro produsaun balun deit, enkuantu parâmetro seluk laiha efeitu significativu (tabela 2). Efeitu significativu husi tempu transplantasaun ba parâmetro produsaun mak hanesan; numeru musan mamuk/hare oan, todan musan maran/hare oan, todan musan /klobor, biomasa/hare oan, no todan musan 100.

Faktor tempu transplanta la fo efeitu significativu ba produsaun hare Nakroma, mesmu nune'e produsaun tendensia aas hetan husi tratamentu tempu transplanta semana 1 hafoin kari no tendensia tun liu hetan husi tratamentu tempu transplanta semana 3 hafoin kari ho produsaun 3.36 ton/ha no 3.19 ton/ha simultaneamente, kondisaun hanesan hatudu mos husi parametru numeru musan isin/hare oan no todan musan/klobor. Nee akontese tamba transplantasaun sedu fo biban bah are oan atu rekopera kondisaun estagnasaun temporária lalais liu kompara ho sira seluk, nune'e estabilizasaun ba procesu kresimentu tomak hatudu diak. *Alietal.*, (2013) ninia estudu haudu katak hare oan transplanta sedu ho idade kiik iha abilidade atu produs fotosintat diak liu. Iha sorin seluk estudu barak hatudu katak kuda sedu nee diak ba produsaun (*More et al.*, 2007), *Thakur*, (1994) relata katak kuda sedu hare oan sei aas liu no fo produsaun diak, nune'e mos tuir *Biradarpatil* (2009) hetan aumenta significativa ba produsaun hare to'o 21.56 % ho idade lora 12 transplanta.

Faktor tempu transplanta fo efeitu significativu ba parametru numeru musan mamuk/hare oan, todan musan maran/hare oan, biomasa/ hare oan no todan hare musan 100. Tratamentu tempu transpanta semana 3 hafoin kari hatudu signifkamente numeru boot liu no tempu transplanta semana 1 hafoin kari hatudu numeru kiik liu. Rezultadu ne'e konfirmadu ho estudu *Faghani et al.*, (2011) katak kuda sedu liu entre lora 25 kompara ho lora 35, hatudu katak produsaun laiha difrensia, maibe *Noobakshian* (2003), *Sabeti* (2006), no *Pirdashti* (2003) husi estudu ketak-ketak hatudu katak tarde kuda hare oan hatun signifkamente produsaun.

Faktor distansia kuda fo efeitu significativu ba produsaun hare, biomasa/hare oan no todan musan hare 100. tratamentu distansia kuda 20 cm x 25 cm hatudu produtividade aas liu 3.73 ton/ha no tedistansia kuda 20 cm x 15 cm hatudu produtividade kiik liu 2.81 ton/ha, enkuantu distansia kuda 20 cm x 20 cm hatudu produtividade estatistikamente laiha difrensia ho tratamentu rua seluk. Nee tamba disponibilidade nutriente hetan kompetisaun durante presença hare ho densidade boot. *Bozorgi et al.*, (2011) revela estudu katak distansia 15 cm x 15 hatudu produsaun kiik tebes no índex kolleta tun liu.

Biomasa/hare oan no todan musan hare 100 iha efeitu significativu husi distansia kuda. Distansia kuda 20 cm x 25 cm kontinua fo rezultadu todan liu enkuantu distansia klot 20 cm x 15 cm hatudu ladun todan. Nee hatudu kondisaun katak formasaun biuomasa no produsaun precisa iha kontribuisaun roman, nutriente no ambiente mikro hahu husi kresimentu to'o kolheta nuneee espasu diak oferese ar diak, nutriente suficiente, no mos espasu ba orgaun hare atu halo fotosinteza no metabolisme ho livre.

Distansia kuda 20 cm x 25 cm resulta produtividade 3.73 ton/há, mesmu laiha difrensia significativa ho distansia kuda 20 cm x 20 cm. Kondisaun produtividade refere no

numeru hare oan kiik tebes kompara ho estudu anterior (Gusmao no Da Costa, 2017) katak hare oan iha kapasidade atu habarak a'na husi 10 – 14 kada klobor, enkuantu produtividade estimadu katak iha Parte Norte Timor Leste produtividade hahu husi 2.3 to'o 5.9 ton/há.

Konkluzau no Rekomendasaun

1. Husi rezultadu estudu ne'e konklui katak Tempu Transplanta semana 1 hafoin kari tendensia fo produsaun diak liu 3.36 ton/há no total musan kada klobor barak liu kompara ho transplanta tarde.
2. Distansia kuda 20 cm x 25 cm fo produsaun diak liu 3.73 ton/há, no kuaze hanesan hoprodusaun husi distansia kuda 20 cm x 20 cm ho produsaun 3.22 ton/ha.
3. Index Kolleta hatudu katak Tempu transplanta semana 2 hafoin kari diak liu, no mos distansia kuda 20 cm x 20 cm hasae indeks kolleta hare nakroma.
4. Rekomenda ba agricultor sira katak tempu transplanta diak liu mak semana 1 to'o semana 2 hafoin kari, enkuantu distansia kuda 20 cm x 20 cm diak liu bah are nia orgaun tomak no kuandu rai ladun bokur distansia 20 cm x 25 cm sei fo produsaun diak.

AGRADESIMENTU

Artigo ne'e hakerek husi Resultadu Peskija Monografia estudante Moises dos Santos, Hakerek nain hakarak agrade se no fo obrigadu wain ba projecto Agricultural Innovation for Communities (AI-Com) no UNTL, Fakultade Agrikultura, Departamentu Agronomia hodi fasilita peskijador hodi halo estudu ne'e.

Referensia

- Ali, M.S., Hasan, M.A., Sikder, S., Islam, M.R., no Hafiz, H.R., 2013. Effect of seedling age and water amangement on the performance of Boro Rice (Oriza sativa L) Variety BRRI Dhan28. The Agriculturists A Scientific Journal of Krishi Foundation.
- Azis K.A., Masaaki, S., muhamad, Z., Safdar, B.M., Khalid, N., Inayatullah, A., 2005. Effect of seedling age and water depth on morphological and physiological aspects of transplanted rice under high temperature. Journal of Zhejiang University Science.
- Baloch, A.W., Soomoro, A.M., Javed, M.A., Ahmed, M., Bughio, H.R., no Mastoi.NN., 2002. Optimum Plant Density for High Yield in Rice (Oryza sativa L) Asian Journal of Plant Sciences. Volume 1 Number 1:27-27.
- Bozorgi, H.E., Faraji, A., Danesh, R.K., Keshazarv, A., Azarpour, E. no Tarigi, F. 2011. Effect of Plant Density on Yield and Yield Component of Rice. World Applied Science Journal.
- Faghani, R., Mobasser H.R., Dehpor, Abbas Ali., Kochaksari, Shima Tavakkoli., 2011. The Effect of Planting Date and Seedling Age on Yield and Yields Component of Rice

(*Oryza sativa* L) varietas in North of Iran. *African Journal of Agricultural Research* vol. 6 (11).

FAOSTAT. 2017. Rice Yield. www.fao.org/faostat/en/#data/QD

Gusmao M, da Costa, D. (2017) On field rice survey in the Municipiu Manatuto and Baucau. A Technical Report Submitted to the Centre for Scientific Investigation, UNTL.

Mobazer, et al. 2007. Effect of planting density on agronomical characteristics of rice (*Oryza sativa* L.) varieties in North of Iran. [Pakistan Journal of Biological Sciences](#) **10(18):325-9**.

SOL. 2014. *Variedade Hare Nakroma*. MAP-Comoro.

SUMMARIO HUSI RESULTADU PESKIZA “SISTEMA INTENSIFIKASAUN NO JESTAUN BA PRODUSAUN, KOLLEITA NO POSKOLLEITA AI-HORIS HARE” IHA POSTO ADMINISTRATIVU VEMASSE.

Rob William³, Acacio da Costa Guterres^{1,2}, Willie Erskine^{3,4}, Luis Almeida³, Marcal Gusmao^{1,2}, Antonio Joao da Costa^{1,2}, Adao Soares barbosa^{1,2}, Hendrique Mau Doben da Costa^{1,2}, Donata Olandina de Araujo^{1,2}

¹Departamentu Agronomia, Fakuldade Agrikultura, Universidade Nasionál Timor Lorosa’e (UNTL)

²Sentru ba Mudansa Klimátika no Biodiversidade, Fakuldade Agrikultura, UNTL

³Agriculture Innovation for Community, Timor-Leste

⁴Agriculture Innovation for Community and University of Western Australia

Contacto principal: acacio.guterres@gmail.com/rob.williams@agri.tl

Abstract

Dezenvolvimentu seitor agricultura sai hanesan fator determinante ba redusaun kiak no garante seguransa alimentar hodi promove kresimentu ekonomia iha Timor-Leste. Hare hanesan komodidade aihán ida ne’ebé importante no presiza tau matan hodi hasae tan nia produsaun hodi minimiza importasaun ne’ebe governu halo kada tinan-tinan. Ho nune’e Governu Timor-Leste liu husi Ministério Agricultura No Peskas (MAP) ho nia parseria Agencia Internacional sira buka dalan oioin atu hasae produsaun hare liu husi introdusaun sistema kultivasaun foun, fini, traktor no establesementu kanal irigasaun foun. Maibe produsaun hare seidak aumenta no Timor-Leste nafatin importa fos husi rai liur. Ho nun’e UNTL ho AI-Com (ACIAR) halo investigasaun integradu hamutuk 11 topik iha Posto Administrativu Vemasse iha 2017 no 2018 hodi define sistema kultivasaun ne’ebe apropriadu atu hasae produsaun hare no rendimentu agrikultor sira nian. Resultadu analiza hatudu katak utilizasaun adubu N ho nivel tratamentu dose 125 kg N/ha no biochar 30 t/ha fo resultadu produsaun 8.7 t/ha, NPK ho dose (125kgN, 100 kgP and 75kg K/ha) no 25t/ha biochar ho produsaun 7.1 t/ha no P (SP-36) ho produsaun 5.5 t/ha. Iha kalkulasaun ekonomia nian mos hatudu katak aplikasaun adubu inorganiku NPK bele fo valor retornu kada kilograma insumu purvolta \$3.3/kg NPK, N (Urea) \$17/kg N, P (SP-36) \$23.9/kg P no residual P \$18/kg P. Pelu kontrario residual biochar fo deit valor retornu 2.7 no 3 centavus kada epoka de kultivasaun. Maibe biochar nia existensia iha rai laran bele to’o tinan atus no bele garanti produsaun iha tempu naruk nia laran kompara ho aplikasaun adubu inorganiku mesak.

Liafuan xave: Aplikasaun adubu inorganiku, biochar no analiza ekonomia ba produsaun hare.

Introdusaun

Dezenvolvimentu seitor agricultura sai hanesan fator determinante ba dezenvolvimentu seitor sira seluk iha pais ida ne’e nian. Rajaun fundamental ne’e ita koloka iha palavra ida ne’e maka maioria populasaun purvolta 70% ne’ebe moris iha area rurais nia

vida totalmente depende liu ba seitor agrikultuta. Nune'e mos iha Plano Estrategico Dezenvolvimento Nacional 2011-2030 realza katak, seitor agrikultura nudar seitor importante tebes ba redusaun kiak no garante seguransa alimentar hodi promove kresimentu ekonomia Timor-Leste nian. Husi plano inan ida maka inspira Ministério Agricultura No Peskas (MAP) nudar entidade ba sector agricultura hodi hamosu *Planu estratejiku MAP 2012-2022* atu dezenvolve sector agricultura atu atinji metas ne'ebe hanesan temi iha leten. Planu estratejiku MAP nian ne'e atu orienta actividades hotu-hotu iha seitor agrikultura hodi hasae produsaun no produtividade ho sustentável ba ai-horis selesionadu sira ne'ebe importante ba dezenvolvimentu Timor-Leste nian, inklui mos ai-horis hare (*Oryza sativa L.*). Hare hanesan komodidade aihán ne'ebé importante ba Timor-Leste no oras ne'e sai hanesan aihán importante (*staple food*) ba maioria populasaun Timor-Leste. Tanba ita hotu hatene katak maske ita nia populasaun iha aihán seluk hanesan aifarina, batar, fehuk, talas no seluk tan, maibé bainhira sira la hán etu sira sempre dehán katak sidauk hán.

Husi preferensia mudansas komsumudores sira nian ne'ebe hanesan temi iha leten halo fós mós hahú sai hanesan aihán favóritu (primadona) ba populasaun Timor-Leste tomak tanba fós hetan valór ne'ebé éstratéjiku hanesan valór sosiál, polítiku no ekonómiku.

Maibe realidade hatudu katak Timor-Leste sei depende maka'as ba nasaun seluk atu fornese fóz ba populasaun iha país ida ne'e. Situasaun ida ne'e akontese tanba Timor-Leste rasik foin bele prodús 45 - 50% husi totál fós ne'ebé ita konsume kada tinan-tinan provolta tonelada 120.000. Ne'e hatudu katak ita presiza importata tan 50 - 55% fos ho valor porvolta 41 Millium kada tinan husi Vietnam no Thailandia atu asegura ita nia demanda iha rai laran (Data Konsumsi MAP-DNAH, 2012).

Ho kondisaun sira hanesan ne'e halo Governu Timor-Leste liu husi Ministério Agricultura No Peskas (MAP) parseria ho Agencia Internacional GTZ husi Alemaña iha 2013-2014 halo kampanha iha teritoria Timor-Leste tomak atu kuda hare tuir sistema Pratika Agrikultura Diak (PAD). Objetivu husi kampanha ida ne'e maka otrienta agrikultor sira kultura hare tuir sistema PAD hare nian. Ho nune'e agrikultor sira bele hasae produsaun hare no aumenta rendimentu uma-kain tuir dalan sustentabilidade hanesan uza rekursu li'ur ne'ebe mínimu (*low extenal input*); habelun-an ho ambiente (*environmental friendly*) no iha nia dalan sustentabilidade ba futuru (*sustainable technology*).

Maibe liu tiha tinan 5 produsaun hare iha Timor-Leste seidauk aumenta tuir metas ne'ebe iha iha no governu sei nafatin aloka osan 41 millium kada tinan hodi importa fos husi rai liur. Ida ne'e akonteze tanba produsaun hare porvolta 1.5-2 tonelada pur hektare deit kada tinan-tinan. Resultadu produsaun ida ne'e sei frejudika sai a'at liu tan bainhira lakon ne'ebe

akonteze iha kolleita no poskolleita porvolta 22-30% ho valor \$ 1,200 kada hektare (Correia, et al, 2016).

Ho nun'e UNTL ho AI-Com (ACIAR) kopera hamutuk halao hela investigasaun integradu no kontinuasaun hodi deskobre diak liu tan inovasaun no teknologia foun ne'ebe appropriadu ho kontekstu Timor-Leste nian hodi hasae produsaun no rendimentu uma-kain familia agrikultor sira nian. Iha kazu ida ne'e UNTL ho AI-Com investiga hela topiku hamutuk 11 ne'ebe kompostu husi investigasaun konaba distansia kuda no frequensia hamos du'ut topiku 2, utilizasaun adubus organmiku, inorganiku no biochar hare kulit topiku 6, residu husi adubu kimuku no biochar hare kulit topiku 3 no determinasaun ba tempu kolleita no jestaun poskolleita topiku 1.

Ojetivu Peskiza

Peskiza sira ne'e halao ho ojetivu atu hatene diak liu tan distansia kuda hare no frequensia hamos du'ut ne'ebe appropriadu, atu hatene impaktu husi biochar, urea, SP-36, K ba kresimentu no produsaun hare, atu determina doze biochar, urea, SP-36 no K ba kultivasaun hare iha Vemase no ikus liu atu kapasita to'os nain sira kona ba utilizasaun biochar, urea, SP-36 no K nu'udar imput teknolojia hasa'e produsaun hare iha rai laran. Resultadu husi peskizas sira ne'e sei kompara ho rekomendasaun PAD hare nian. Sekarik resultadu peskiza ida ne'e diak liu no fo rendimentu a'as kompara ho rekomendasaun iha PAD hare nian maka dadus sira ne'e sei forneze ba governu atu halo modifikasaun ba PAD hare atu nune'e bele hasae diak liu tan produsaun hare no rendimentu uma-kain familia agrikultor sira nian iha futuru.

Benefisiu Peskiza

Benefisiu husi peskiza sira ne'e sei sai hanesan material informasaun cientifika ba estudantes Departementu Agronomia, Fakultade Agrikultura iha Universidade Nacional Timor Lorosa'e (UNTL) no sei sai mos hanesan informasaun foun ba agrikultor sira ne'ebe kuda hare iha Posto Administrativu Vemasse atu hasae produsaun hare no rendimentu uma-kain familia agrikultor sira nian.

Metodologia

Tratamentus ba ai-horis hare

Rekollia hotu resultadu husi peskiza sira ne'e no tuir mai halo analiza no kompara ho rekomendasun iha PAD hare nian. Metodo ba avaliasaun ida ne'e aplika hotu ba topiku 11 ne'ebe hetan peskiza iha Posto Administrativu Vemasse. Topiku ba peskiza hotu-hotu bele hetan iha artigu sira ne'ebe publika iha segundu proceedimentus ida ne'e nia laran. Depoizde

ida ne'e, aplika mos analiza kontinuasaun ida atu define konaba utilizasaun adubus kimiku no biochar ba krezementu no produsaun hare. Rekollia hamutuk mos resultado peskiza sira husi tratamentu utilizasaun adubu kimiku no biochar hare kulit hodi determina returno ekonomia no dose optimum husi aplikasaun adubus no biochar nian.

Analiza Ekonomia

Atu fortifuka liu tan kalklusaun ne'ebe temi iha leten maka utiliza mos Partial Budget ida hodi avalia mudansa financiamentu ne'ebe investe ba adubus kimiku (NPK, N no P) no biochar hare kulit tuir ida-idak nia tratamentu. Dadus ne'ebe hodi utiliza atu kalkula partial budget nia maka dadus sira ne'ebe hetan husi produsaun hare tanba kauza husi tratamentu sira. Basea ba produsaun, folin hare kulit no fos iha merkadu maka sei hetan rendimentu husi tratamentu sira ne'ebe aplika. Resultadu husi kalkulasaun rendimentu nian depois fahe ba dose aplikasaun adubu kimiku no biochar hare kulit hodi difini valor osan ne'ebe hetan husi kada kg aplikasaun adubu kimiku no biochar hare kulit. Kalkulasaun analiza ekonomia hanesan temi iha leten sei aplika mos ba iha impaktu residual husi P no biochar hare kulit ba krezementu no produsaun hare.

Determina Dose Optimum

Utiliza analiza regresaun hodi halo sumario ida klean konaba produsaun sira ne'ebe aumenta tanba hetan effeitu husi tratamentu sira ne'ebe iha peskiza ida ne'e nia laran. Utiliza mos analiza regresaun multifactorial atu halo estimasaun konaba effeitu husi tratamentos P no biochar no residual P no biochar hare kulit ba produsaun hare. Dadus sira ne'ebe uza hodi halo analiza ida ne'e maka dadus husi mediu tratamentu sira nian no tuir mai kombina dadus sira ne'e hamutuk iha analiza regresaun ida deit nia laran. Produsaun sira ne'ebe sae liu husi tratamentu kontrol define hanesan variable dependente iha analiza regresaun nian. Variable dependente iha analiza regresaun nian maka hanesan dose aplikasaun P, biochar no residual P no biochar ne'ebe aplika ba ai-horis iha epoka tempu bailoron nian.

Formula:

$$\text{Aumenta produsaun} = a + bl * P + bq * P^2 + cl * B + cq * B^2 + dl * rP + dq * rP^2 + el * rB + eq * rB^2$$

Nota:

Aumenta produsaun = Produsaun sae liu husi tratamentu kontrol (t/ha)

P = Dose ba aplikasaun P nian (kg/ha)

B = Dose ba aplikasaun Biochar nian (t/ha)

rP= Dose ba aplikasaun residual P nian (kg/ha)

rB = Dose ba aplikasaun residual Biochar nian (kg/ha)

bl = Responde Linear ba produsaun hare husi aplikasaun P
bq = Responde Quadratic ba produsaun hare husi aplikasaun P
cl = Responde Linear ba produsaun hare husi residual P
cq = RESPONDE Quadratic ba produsaun husi residual P
dl = Responde Linear ba produsaun hare husi residual biochar
dq = Responde Quadratic ba produsaun hare husi residual biochar
a = Konstanta

Iha peskiza ida ne'e ita hetan 49 data points iha regresaun nian hodi estima variable sanulu. Bainhira hetan ona kalkulasaun konaba responde quadratic nian maka ita bele determina ona dose optimum husi tratamentu sira ne'ebe aplika basea ba selesaun kriteria nian no predisaun ba resultadu produsaun tanba hetan aplikasaun husi adubu P no biochar.

Results

Tratamentus ba ai-horis hare

Resultadu analiza hatudu katak tratamentu ba distansia kuda, tempu atu halo transplatasun no frequensia hamos du'ut ba ai-horis hare iha Posto Adminsitrativu Vemasse laiha influnsia ne'ebe signifikativu ba produsaun (Gusmao et al, 2019) no (da Costa et al, 2019). Resultadu produsaun hare husi tratamentu sira ne'e sei konsistensia no hanesan ho resultadu ne'ebe rekomena iha PAD hare nian. Ne'eduni la presiza halo modifikasaun ba orientasaun iha parte distansia kuda, lora atu halo transplatasun no frequensia hamos du'ut iha Posto Administrativu Vemasse.

Iha parte utilizasaun adubus inorganiku hanesan NPK, N, P no biochar hatudu resultadu produsaun ne'ebe a'as liu kompara ho tratamentu control 1.3 t/ha deit (Tabela 1). Resultadu produsaun husi peskiza ida ne'e hatudu mai ita katak produsaun hare iha Posto Administrativu Vemasse ki'ik liu kompara ho produsaun iha nivel nasional 3 t/ha. Ida ne'e indika katak rai natar iha Posto Administrativu Vemasse krekas liu kompara ho fatin sira seluk iha Timor laran tomak.

Variedade	Tratamentu	Produsaun husi kontrol (t/ha)	Produsaun Maximu (t/ha)
Lahoteen	Tipu adubus	0.7	2.1
Nakroma	Tipu adubus	1.3	5.9
Nakroma	N * Biochar	0.9	8.8
Nakroma	P * Biochar	1.9	5.2
Nakroma	NPK * Biochar	1.6	7.1
Nakroma Residual	SP 36 * Biochar	1.2	3.1
Nakroma Residual	SP 36* ai-horis iha epoka kotuk	1.1	2.5
Nakroma Residual	Biochar * ai-horis iha epoka kotuk	1.4	3.5

Table 4. Komparasaun husi produsaun hare ne'ebe hetan husi tratamentu control no tratamentu aplikasaun adubus no biochar iha Vemasse 2018.

Husi resultadu peskiza sira ne'e hotu indika katak utilizasaun adubu N ho tratamentu dose 125 kg N/ha no biochar 30 t/ha fo resultadu produsaun ne'ebe a'as liu 8.7 t/ha kompara ho tratamentu sira seluk (Tabela 1). Tuir mai produsaun ne'ebe diak depoisde tratamentu ho dose 125 kgN/ha maka 7.1 t/ha hetan husi tratamentu NPK ho dose (125kgN, 100 kgP and 75kg K/ha) no 25t/ha biochar. Aplikasaun adubu P la fo resultadu ne'ebe a'as hanesan aplikasaun adubu NPK no N, maibe in jeralmente aplikasaun adubu P mos signifikativu tebtibes hasae produsaun hare iha fatin peskiza hotu-hotu. Aplikasaun adubu inorganiku hanesan Urea, SP-36, NPK ho kombinasau biochar signifikativamente hasae produsan a'as liu kompara ho tratamentu kontrol nian (Table2).

Nutriente	Dose Maxim (kg/ha)	kontrol	Produsaun hetan husi adubu inorganiku	Produsaun hetan husi adubu inorganiku + biochar	LSD (p<0.05)
Nitrogen (N)	125	0.84 a	5.9 b	8.8 c	1.1
Phosphorous (P)	50	1.9 a	4.0 b	5.2 c	0.52
N, P ,K	125,100,75	1.6 a	5.5 b	7.1 c	1.6
P residual	60	1.2 a	2.3 b	3.1 c	0.4

Table 5. Impaktu husi aplikasaun adubu inorganiku no biochar ho dose ne'ebe a'as ba produsan hare iha Vemasse 2018.

Analiza Ekonomia

Resultadu analiza ekonomia ne'ebe hetan husi tratamentu aplikasaun adubu inorganiku no biochar hare kulit hatudu katak iha impaktu positivu husi retornu ekonomia ne'ebe diak tebtebes wainhira aplika adubu inorganiku hanesan Urea, SP-36 , NPK no Biochar. Husi tratamentu sira ne'e indika katak aplikasaun adubu inorganiku NPK bele fo fali retornu \$3.3 kada kg husi NPK ne'ebe ita uza (Table 6).

Variedade	Adubu dose	ho nia	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg NPK)	Hare kulit (c/kg)	Extra income (\$/ha)	Valor kada kg insumu (\$/kg NPK)
Lahoteen	Kontrol		0.7					
Lahoteen	NPK (100,75,50)		2.1	1.4	14.0	70	980	4.4
Nakroma	Kontrol (0,0,0)		1.3					
Nakroma	NPK(100,75,50)		3.7	2.4	10.7	40	960	4.3
NPK	NPK 0		1.61					
NPK	NPK (75,50,25)		2.68	1.07	107	40	428	3.4
NPK	NPK (100,75,50)		3.6	0.92	30.67	40	368	1.6
NPK	NPK (125,100,75)		5.53	1.93	38.6	40	772	2.6
							702	3.3

Table 6. Valor Ekonomia husi aplikasaun adubu inorganiku NPK ho nia dose tratamentus ba produsaun hare iha Vemasse 2018.

Resultadu analiza ekonomia nian hatudu katak aplikasaun adubu inorganiku Urea (N) mesak bele hasae signifkativamente produsaun hare no nia retorno ekonomia (Table 7). Valor extra ekonomia ne'ebe hetan husi kada kilograma N ne'ebe aplika ba ai-horis hare maka \$17/kg. Ida ne'e signifika katak ita bele hetan valor adisional porvolta \$17 kada kilograma N ne'ebe ita aplika ba ai-horis hare. Intersante tebes ita hare katak valor adisional ida ne'e sei aumenta tan se bainhira ita aumenta tan dose ba iha nivel 125 kgN/ha.

Naran ho dose adubu	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg N)	Extra income (\$/ha)	Valor kada insumu (\$/kg N)
N 0 kg/ha	0.85				
N 75 kg/ha	2.6	1.8	23.9	716	9.5
N 100 kg/ha	4.6	3.8	37.5	1,500	15.0
N 125 kg/ha	5.9	5.0	40.4	2,020	16.2
Mediu			34.0	1,412	13.6

Table 7. Valor Ekonomi adisional husi tratamentu N (Urea) ba produsaun hare iha Vemasse 2018.

Resultadu analiza ekonomia nian hatudu katak aplikasaun adubu inorganiku P mesak bele hasae produsaun, liu-liu iha aplikasaun ho tratamentu ho dose ki'ik. Kontajen mediu ne'ebe hetan husi produsaun hare kada kilograma P maka \$23.90 (Table 8). Maibe, retornu husi financiamentu ida ne'e diminui bainhira aplikasaun dose adubu inorganiku P ba ai-horis hare aumenta.

Naran no dose adubu	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg P)	Extra Income (\$/ha)	Valor kada insumu (\$/kg P)
P 0 kg/ha	2.0				
P 10kg/ha	2.9	0.86	86.0	344	34.4
P 30 kg/ha	3.6	1.60	53.3	640	21.3
P 50 kg/ha	4.0	1.98	39.6	792	15.8
Mediu			59.6	592	23.9

Table 8. Valor Ekonomia husi aplikasaun adubu inorganiku P (SP-36) ba produsaun hare iha Vemasse 2018.

Resultadu analiza ekonomia nian hatudu katak residual husi tratamentu P (SP-36) iha epoka dahuluk nian iha tempu bailoron fo mos impaktu signifkativamente ba produsaun hare ho valor retornu \$18/kg P ne'ebe aplika ba ai-horis iha epoka dahuluk nian (Table 9). Iha tratamentu sira ne'e mos indika katak effeitu husi residual adubu inorganiku P, produsaun hare no valor retornu ekonomia diminui iha nivel tratamentu ho dose aplikasaun (30 and 60 kgP/ha) kompara ho aplikasaun ho dose 10 kg P/ha (Table 9).

Naran adubu	no dose	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg)	Extra income (\$/ha)	Valor kada insumu (\$/kg P)
Residual P 0 kg/ha		1.2				
Residual P 10 kg/ha		1.79	0.6	59.5	238	23.8
Residual P 30 kg/ha		2.17	0.97	32.2	387	12.9
Residual P 60 kg/ha		2.38	1.18	19.7	472	7.9
Residual P 0 kg/ha		1.06				
Residual P 10 kg/ha		1.69	0.84	84.0	336	33.6
Residual P 30 kg/ha		2.27	1.42	47.3	568	18.9
Residual P 60 kg/ha		2.49	1.64	27.3	656	10.9
Mediu				45.0	443	18.0

Table 9. Valor Ekonomia husi residual P (SP-36) ne'ebe aplika ba ai-horis iha epoka dahuluk ba produsaun hare iha Vemasse 2017.

Resultadu analiza ekonomia nian hatudu katak aplikasaun biochar husi hare kulit fo retornu ekonomia kada kilograma ki'ik liu kompara ho aplikasaun sira seluk ne'ebe hetan husi adubu inorganiku hanesan N no P. Ida ne'e signifika katak kada kilograma biochar husi hare kulit ne'ebe ita produs bele hetan deit valor retornu 2.7centabus (Table 10).

Naran adubu	no dose	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg)	Extra income (\$/ha)	Valor kada insumu (\$/kg)
Biochar 0 t/ha		0.85				
Biochar 5t/ha		1.46	0.61	0.122	246	0.049
Biochar 15 t/ha		1.4	0.55	0.037	220	0.015
Biochar 30 t/ha		1.95	1.1	0.037	440	0.015
Biochar 0 t/ha		1.99				
Biochar 5t/ha		2.42	0.43	0.086	172	0.017
Biochar 30 t/ha		3.7	1.71	0.057	684	0.023
Biochar 50 t/ha		4	2.01	0.040	804	0.016
Biochar 0 t/ha		1.61				
Biochar 5t/ha		1.71	1.71	0.171	684	0.068
Biochar 30 t/ha		2.05	2.05	0.068	820	0.027
Biochar 50 t/ha		1.81	1.81	0.036	724	0.014
Mediu				0.073	532.7	0.027

Table 10. Valor Ekonomia husi aplikasaun biochar ba produsaun hare iha Vemasse 2018.

Resultadu analiza ekonomia nian hatudu katak aplikasaun biochar ba iha ai-horis iha epoka dahuluk nian iha tempu bailoron signifikativamente hasae produsaun hare iha epoka tuir nian. Husi kalkulasaun ekonomia nian mos indika katak valor retornu husi biochar iha epoka tuir mai hare nian maka (3c/kg). Valor retornu ekonomia ida ne'e hanesan mos valor retornu ekonomia ne'ebe hetan husi aplikasaun biochar iha tempu kuda hare nian (Table 108).

Naran no dose adubu	Produsaun (t/ha)	Produsaun Extra (t/ha)	Produsaun Extra (kg/kg)	Extra income (\$/ha)	Valor kada insumu (\$/kg)
Residu Biochar 0 t/ha	1.37				
Residu Biochar 5 t/ha	1.944	0.57	0.115	230	0.046
Residu Biochar 15 t/ha	3.013	1.64	0.110	657	0.044
Residu Biochar 30 t/ha	3.49	2.12	0.071	848	0.028
Residu Biochar 0 t/ha	1.2				
Residu Biochar 5 t/ha	1.45	0.25	0.050	101	0.02
Residu Biochar 15 t/ha	2.26	1.06	0.070	425	0.028
Residu Biochar 30 t/ha	2.4	1.2	0.040	481	0.016
Mediu			0.076	457	0.030

Table 8. Valor Ekonomia husi residual biochar ba produsaun hare iha Vemasse 2018.

Determinasaun ba dose optimum

Resultadu analiza regresaun hatudu katak produsaun hare aumenta signifikante wainhira iha responde ba quadratic aplikasaun adubu inorganiku P, biochar no effeitu husi residual P no biochar ($F_{\text{prob}} < 0.001$) Iha 64% total variasaun entre 49 data points ne'ebe hetan justifikasaun husi nivel tratamentu aplikasaun P, biochar, no aplikasaun iha epoka dahuluk iha tempu bailoron husi adubu inorganiku P and biochar. Husi resultatdu analiza hatudu katak parametro hotu-hotu iha effeitu signifikante husi 5%, excepsaun ba responde quadratic husi residual P nian (Table 99).

Parameter	Estimate	s.e.	t(37)	t pr.
Responde Linear ba biochar	0.1208	0.0331	3.65	<.001
Responde Quadratic ba biochar	-0.00283	0.00142	-1.99	0.053
Responde Linear ba P	0.0691	0.0197	3.5	0.001
Responde Quadratic ba P	-0.000743	0.000418	-1.78	0.083
Responde Linear ba residual biochar	0.1109	0.0253	4.39	<.001
Responde Quadratic ba residual biochar	-0.002289	0.000939	-2.44	0.019
Responde Linear ba residual P	0.0263	0.0141	1.87	0.069
Responde Quadratic ba residual P	-0.000205	0.000249	-0.82	0.415

Table 9. Estimasaun konaba regresaun konstanta husi multi quadratic regresaun adubu P no biochar ba produsaun hare iha Vemasse.

Husi resultatdu analiza hatudu katak predisaun aumenta ba produsaun hare iha relasaun metin entre ho aplikasaun adubu inorganiku P no biochar iha kontekstu aplikasaun adubu ho nia dose. . Aplikasaun Optimum ba biochar hare kulit maka 20 t/ha, ne'ebe bele hasae produsaun

1.3 t/ha no adubu inorganiku P (SP-36) maka 40 kg/ha. Maibe resultatdu produsaun ne'ebe hetan husi tratamentu residual nian ki'ik liu kompara ho ida ne'ebe hetan husi kultivasaun hare iha tempu presente nian.

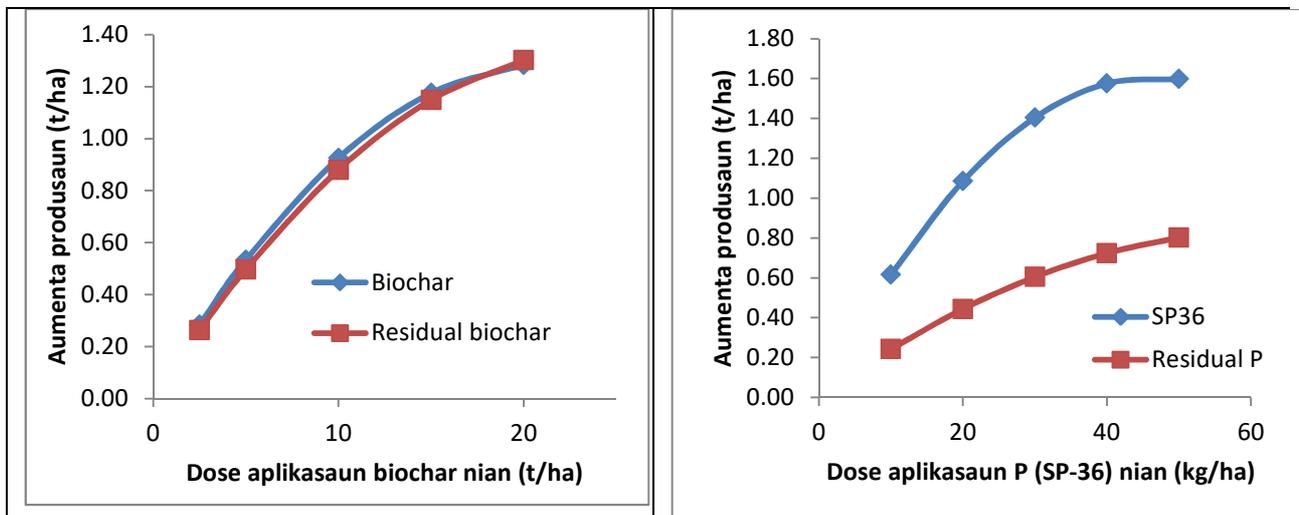


Figure 1. Predisaun aumenta produsaun hare ho aplikasaun P (SP-36) no biochar iha dahuluk no tempu presente nian iha Vemasse 2017 no 2018.

Diskusaun

Husi resultatdu peskiza hotu-hotu ne'ebe akumulaa iha sumario ida ne'e nia laran indika katak iha influensia positive husi aplikasaun biochar husi hare kulit no adubu inorganiku ba produsaun ai-horis hare iha Posto Administrativu vemasse. Fator sira seluk hanesan peste, moras no bee la sai hanesan fator impedimentu durante establese actividades peskizas iha kampo.

Iha tratamentu oioin ne'ebe aplika ba topiku peskiza sira ne'ebe implementa iha Posto Administrativu Vemasse hatudu katak utilizasaun adubu inorganiku N iha forma Urea fo resultatdu produsaun ne'ebe a'as liu. Husi tabela 2 no 4 hatudu mai ita katak produsau hare iha interasaun ne'ebe meting entre tipu adubu no dose ne'ebe aplika ba ai-horis hare. Husi tabela rua ne'e ita bele hare katak se wainhira ita aumenta dose N iha forma Urea ba dose ne'ebe a'as liu tan forexemplu 125 kgN/ha maka fo mos nia resultatdu produsaun a'as. Resultadu husi peskiza IRRI nian mos indika katak iha rai ne'ebe iha deficiencia N, maka wainhira ita aplika adubu inorganiku N iha forma Urea bele hasae produsaun 1 t/ha (IRRI 2008). Ida ne'e hanesan eficiencia boot ida ne'ebe atinji iha parte agronomia nian ho produsaun 33 kg hare/kgN. Resultadu peskiza ida ne'e nian rasik mos hatudu katak iha eficiencia iha parte agronomia nian ho produsaun 42 kg/kgN la ho aplikasaun biochar no produsaun sae ba 66kg/N bainhira aplika hamutuk ho biochar hare kulit.

Iha mos indikasaun positive husi aplikasaun P iha forma SP-36 ba produsaun ai-horis hare iha Posto Administrativu Vemasse. Resultadu teste ba rai iha inisiu indika katak rai iha Vemasse krekas no la bokur ne'eduni aplikasaun husi P (SP-36) bele fo responde positvu ba krezementu produsaun ai-horis hare. Pelu kontrariu ho aplikasaun N, aplikasaun adubu inorganiku P (SP-36) nia resultadu produsaun tun sekarik dose aplikasaun ita aumenta. Ida ne'e hanesan eficiencia boot ida ita atinji iha parte agronomia nian hodi uza rekursu liur minimu atu hasae rendimentu agrikultor sira nian. Husi resultadu analiza ekonomia hatudu katak aplikasaun P (SP-36) fo produsaun 60-80 kg hare/kg P. Resultadu peskiza ida ne'e nian rasik hanesan mos resultadu peskiza sira ne'ebe publika tiha ona internacionalmente iha mundu (de Data 1990). Husi analiza determinasaun ba dose aplikasaun P (SP-36) nian maka determina dose ba aplikasaun P (SP-36) nian ba produsaun ai-horis hare maka 30-40 kgP/ha. Determinasaun ba dose P (SP-36) ida ne'e hanesan mos rekomendasaun ba aplikasaun dose adubu inorganiku P (SP-36) iha mundu.

Rekomendasaun ba aplikasaun dose adubus inorganiku iha PAD hare nian maka 50 kg Urea /ha no 50 kg TSP kada hektare. Ida ne'e equivalen ho 23 kg N no 22.5 kg P /ha. Tanba rekomendasaun ida ne'e aplika ba fatin hotu-hotu maka ida ne'e hanesan meus ida atu konserva rai hodi garantia produsaun hare. Maibe basea ba resultadu tratamentus sira ne'ebe ita hetan husi peskiza integradu ida ne'e, ita bele rekomenda ba agrikultor sira atu aplika N iha forma Urea ho dose 50 kg/ha no 50 kg SP-36/ha hodi produs hare ho extra produsaun 2.2 t/ha. Resultadu produsaun ida ne'e douburu no bele hetan retornu ekonomikamente porvolta \$8/\$1 ho utilizasaun entre adubu inorganiku no biochar hare kulit (Table 910).

Adubu	PAD Dose aplikasaun (kg/ha)	Dose husi elementus (kg/ha)	Produsaun aumenta (t/ha)	Retornu Ekonomia (\$/\$)
Urea	50	23 kgN/ha	1.0	7.9
TSP	50	22.5 kg P/ha	1.2	9.4

Table 10. Retornu ne'ebe hetan husi PAD hare tuir rekomendasaun ne'ebe hetan husi peskiza Vemasse nian iha 2018

Agrikultor sira barak iha Vemasse hatene katak utilizasaun adubu inorganiku N no P bele hasae produsaun hare diak liu kompara ho sistema konvensional. Iha tinan hirak liu ba tekniku agronomia husi China kuda hare iha Manatuto ho utilizasaun adubus inorganiku nia

resultadu produsaun bele atinji 8-9 t/ha. Maibe agrikultor barak maka rejaita atu uza adubu inorganiku tanab adubu inorganiku estraga rai nia bokur, halo rai tos no iha future rai nia bokur bele depedente liu ba adubu inorganiku.

Maibe buat diak maka ita hakarak rekomenda ba agrikultor sira maka utilizasaun biochar husi hare kulit ne'ebe bele hadia fali qualidade rai ne'ebe destroi tiha ona liu husi aplikasaun adubus inorganiku ne'ebe ho inresponsabilidade. Biochar ka ahi latun maka material ne'ebe hetan husi hare kulit atravesa husi prosesu sunu hare kulit ho oksigenu limitadu. Prosesu ida ne'e fasil tanba materia prima hare kulit bele hetan fasilmente iha fatin dulas hare iha Vemasse, la presiza osan boot, maibe presiza deit tempu no atensaun. Biochar ne'ebe aplika ona iha tempu kuda dahuluk nia bele forneze nafatin nia residual ba ai-horis sira ne'ebe kuda tuir mai. Hussaain ho nia kollega sira iha tinan 2017 realza katak biochar bele fo impaktu positivu no hasae produsaun extra porvolta 10-18%. Sekarik utilizasaun biochar hamutuk ho adubu inorganiku sira seluk hanesan N, P no K maka nia resultado produsaun sei sae doubro ka triple kompara ho sistema konvensional.

References

Hussain M., Muhammad Farooq M., Nawaz, A., Al-Sadi A.M., Solaiman Z. M., Alghamdi S. S., Ammara U., Ok Y.S., Siddique K. (2017) Biochar for crop production: potential benefits and risks. *J. Soils sediments* 17:685-716

De Data, S.K., Biswas, T.K., Charoencchamratcheep, C. (1990) Phosphorous requirements and management of for lowland soils. *Proc Symp: Phosphorus Requirements for Sustainable Agriculture in Asia and Oceania*, pp 307-323, International Rice Research Institute (1990), PO Box 933, Manila, Philippines

IRRI

2018:

http://www.knowledgebank.irri.org/ericeproduction/IV.3_Nutrient_calculator.htm Accessed on 1 March 2019.



Publikasaun ne'e hetan suporta husi

