

**MODEL HUBUNGAN KARAKTER AGRONOMI BERBAGAI
GENOTIPE SORGUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) DENGAN
PRODUKTIVITAS BENIHNYA**



Eko Pramono^{1*}, Muhammad Kamal¹, F.X. Susilo², dan Paul Benyamin Timotiwu¹

¹) Jurusan Agronomi, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

²) Jurusan Proteksi Tanaman Fakultas Pertanian Universitas Lampung

Jl. Prof. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung, Indonesia 35145

*email: pramono.e61@gmail.com

ABSTRACT

A crop seed yield varies between genotypes. The seed yield diversity among sorghum genotypes was hypothesized to be affected by the difference of the genes and agronomic characters among genotypes. An experiment that aimed to know the relationship model between agronomic characters of various sorghum genotypes and its seed yield has carried out in May-September 2015 in Pekon Solokarto, Sub-District of Gadingrejo, District of Pringsewu, Lampung Province, Indonesia (5.36 °S; 105.03 °E) using 34 genotypes. The experiment used a randomized complete block design (RCBD) with three blocks as three replicates. Path analyses was used to know the direct and indirect effects of agronomic character variables to a seeds yield variable. There were five characters those directly affect to seed yield measured by seed weight per plant (SWPP), those were stem height (SH), stem dry weight (SDW), leaf dry weight (LDW), seed number per panicle (SNPP), and weight of thousand grains (WTG). The agronomic character that indirectly affected to seed yield via stem dry weight was root dry weight (RDW). The agronomic characters those did not affect to SWPP were leaf number (LN), dry weight of flag leaf (DWFL), and dry weight of panicle (DWP). The relationship model of agronomic characters of sorghum and its seed yield was $SWPP = -11,3674 + 1,3988LDW - 0,5947RDW - 0,0838SDW + 0,1419SH - 0,2259WTG + 0,0128SNPP$ with $R^2 = 0,79$ ($P < 0,001$).

Keywords: seed weight per plant, stem height

PENDAHULUAN

Sorghum termasuk tanaman serealia golongan C4 (Kojima *et al.*, 1979; Watling dan Press, 1997), sorgum mampu berproduksi 26% lebih tinggi pada suhu lingkungan (22-32°C) dan kadar CO₂ (700 μ mol.mol⁻¹) (Prasad *et al.*, 2006) tinggi dibanding pada lingkungan dengan suhu dan kadar CO₂ normal. Menurut House (1985), sorgum dapat berproduksi normal di lingkungan dengan suhu udara 40-43 °C dan kelembaban nisbi 15-30%. Sorgum juga dapat lebih hemat menggunakan air (4.000 m³/ha/4 bulan) daripada jagung (jagung (8.000m³/ha/4



bulan), dan tebu (36.000 m³/ha/9-12 bulan) (Reddy *et al.* (2006). Sorgum mempunyai nilai efisiensi penggunaan air (EPA) (0,30%) lebih tinggi daripada jagung (0,28%), barley (0,23%), dan gandum (0,19%) (House, 1985).

Produktivitas benih tanaman sorgum adalah salah satu ekspresi gen (fenotipe) dari suatu genotipe tanaman sorgum. Secara teoritik, sebagai salah satu fenotipe maka produktivitas benih (P) dipengaruhi oleh faktor genetik (G) dan faktor lingkungan (L), $P = f(G + L + [G \times L])$. Laporan Kapanigowda *et al.* (2013) menunjukkan adanya keragaman kinerja pertumbuhan dan produktivitas 140 genotipe sorgum yang berasal dari berbagai negara akibat genotipe dan lingkungan. Pada pertanaman sorgum di lahan kering, tinggi batang sorgum beragam dari 60,10-297,51 cm, kadar klorofil 2,66-61,92 SPAD, saat berbunga 59,10-101,2 hari, hasil biji per tanaman 4,81-66,40 g, dan indeks panen 0.02-0.37. Kinerja pertumbuhan dan produksi pertanaman sorgum di lahan beririgasi lebih tinggi daripada di lahan kering, yaitu tinggi batang sorgum beragam dari 72,53-365,21 cm, kadar klorofil 25,04-63,65 SPAD, saat berbunga 60,12-104,41 hari, hasil biji per tanaman 7,12-77,97 g, dan indeks panen 0,03-0,45. Produktivitas sorgum Indonesia adalah hasil biji berkisar 3,0-4,7 ton/ha (Subagio *an Suryawati, 2013*), hijauan segar untuk pakan ternak 34,5-63,4 ton/ha (Efendi *et al.*, 2013); dan bioetanol 3900 – 5700 l/ha (Pabendon *et al.*, 2013). Karakter agronomi apa saja dari berbagai genotipe sorgum yang berpengaruh pada produktivitas benihnya perlu diketahui.

Percobaan bertujuan untuk mengetahui model hubungan karakter agronomi dari berbagai genotipe sorgum yang mempengaruhi produktivitas benih dan vigor awal benih 34 genotipe sorgum. Dengan mengetahui karakter genotipe tanaman yang berpengaruh pada sorgum produktivitas benih, maka para produsen benih dapat memilih genotipe yang akan ditanam untuk mendapatkan produktivitas benih yang tinggi. Bagi pemulia tanaman sorgum dapat memanfaatkan karakter agronomi itu untuk merakit galur-galur harapan dan varietas unggul baru sorgum yang berproduktivitas tinggi.

BAHAN DAN METODE

Percobaan ini dilaksanakan di 1) di lahan pertanian rakyat Pekon Solokarto, Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu Propinsi Lampung (5,36 °LS; 105,03 °BT) pada April sampai Agustus 2015, untuk menghasilkan benih dari 34 genotipe sorgum, dan 2) di Laboratorium Benih dan Pemuliaan Tanaman Universitas Lampung di Bandar Lampung pada Juli 2015 sampai September 2015 untuk pengukuran variabel produktivitas benih dan berbagai variabel dari karakter agronomi setiap genotipe sorgum

Bahan yang digunakan adalah benih 34 genotipe sorgum, yang mencakup genotipe dari varietas unggul nasional (Mandau, Kawali, P/W-WHP, Talaga Bodas, UPCA, Numbu, Super-1, Super-2, Pahat, Samurai-1, dan Samurai-2), galur harapan dari pemuliaan tanam di BATAN (GHP-1, GHP-3, GHP-5, GHP-11, GHP-29, GHP-33, GH-1, GH-2, GH-3, GH-4, GH-5, GH-6, GH-7, GH-8, GH-9, GH-10, GH-11, GH-12, GH-13, dan GH-14); dan galur harapan introduksi dari ICRISAT (International Crops Research Institute for the Semi Arid Tropics) (P/F-5-193-C, P/F-10-90-A, dan CYMMIT).

Peralatan yang digunakan adalah a) lahan pertanian rakyat Pekon Solokarto, Kecamatan Gading Rejo Kabupaten Pringsewu Propinsi Lampung, b) peralatan pengolahan tanah (bajak, dan garu), c) peralatan pemupukan (pupuk urea, SP36, KCl, tugal, sendok pupuk, dan ember), d) peralatan pemeliharaan (kored, cangkul, sprayer, dan pestisida), e) peralatan panen (gunting panen, dan karung plastik), f) peralatan penanganan dan pengolahan benih (tampah untuk penjemuran, blower untuk pembersihan), g) peralatan pengamatan variabel pertumbuhan tanaman sorgum (meteran, cangkul, linggis, sekop, air keran, oven pengering, dan timbangan), dan h) peralatan pengamatan produktivitas (timbangan, mesin penghitung benih).

Kegiatan sejak pengolahan tanah, tanam, sampai dengan panen benih dilakukan sebagaimana dilakukan pada Percobaan-1 dari No. 1 sampai dengan No.11. Kegiatan yang khusus untuk Percobaan-5 adalah pengukuran berbagai variabel dari karakter agronomi tanaman sorgum a) pada saat pertumbuhan vegetatif maksimum, yaitu pada saat tanaman sorgum sudah berbunga yang

ditandai oleh 50% populasi tanaman sampel sudah berbunga, dan b) pada saat hasil tanaman sudah dipanen.

Variabel pertumbuhan pada saat pertumbuhan tanaman maksimum meliputi a) tinggi tanaman (TT), b) jumlah daun (JD), c) bobot kering akar (BKA), d) bobot kering batang (BKB), e) bobot kering daun (BKD), f) bobot kering daun bendera (BKDB), dan bobot kering malai (BKM). Variabel hasil tanaman yang diukur meliputi a) bobot benih per malai (BBPM), b) jumlah benih per malai (JBPM), dan bobot 1000 butir (BSB).

Percobaan-5 ini menggunakan faktor tunggal yaitu genotipe sorgum (G) yang terdiri dari 34 genotipe (g_1, \dots, g_{34}). Percobaan dibuat dalam tiga kelompok sebagai tiga ulangan. Genotipe diterapkan secara acak dalam setiap kelompok.

Variabel pertumbuhan pada saat pertumbuhan tanaman maksimum meliputi a) tinggi tanaman (TT), b) jumlah daun (JD), c) bobot kering akar (BKA), d) bobot kering batang (BKB), e) bobot kering daun (BKD), f) bobot kering daun bendera (BKDB), dan bobot kering malai (BKM). Variabel hasil tanaman yang diukur meliputi a) bobot benih per malai (BBPM), b) jumlah benih per malai (JBPM), dan bobot 1000 butir (BSB).

1. **Tinggi tanaman (TT).** Tinggi tanaman diukur menggunakan meteran bilah kayu berukuran 200 cm. Tinggi tanaman diukur dari pangkal batang sorgum di permukaan tanah sampai ujung pelepah daun bendera pada saat tanaman sudah berbunga.
2. **Jumlah daun (JD).** Semua daun, kecuali daun bendera, yang terbentuk dan melekat pada batang sorgum pada saat tanaman sudah berbunga dihitung sebagai jumlah daun (JD). tidak termasuk daun bendera.
3. **Bobot kering akar (BKA).** BKA diukur pada tanaman sorgum saat panen. Satu sampel tanaman diambil secara acak setiap setiap genotipe setiap blok. Akar sorgum dikeluarkan dari tanah menggunakan garpu dengan sangat hati-hati supaya akar tidak terputus. Tanah yang melekat pada akar dibersihkan dengan merendam dalam air dan menggoyang-goyangkannya sampai semua tanah terlepas. Akar dipotong pada pangkalnya yang melekat pada batang, dan dikumpulkan dalam kertas dan dibungkus. Bersama kertas pembungkusnya, akar dijemur di bawah sinar matahari sampai tiga hari, lalu dilanjutkan

pengering dengan oven bersuhu 80 °C selama 3x24 jam. Bobot kering diukur menggunakan timbangan elektrik tipe *Scout Pro*.

4. **Bobot kering daun (BKD).** Pada saat panen, semua daun dilepaskan dari batang tanaman sampel yang juga diukur BKAny, lalu dibungkus kertas koran, dijemur di bawah matahari sampai 3 hari, lalu dilanjutkan pengeringan dalam oven bersuhu 80 °C selama 3x24 jam. Bobot kering daun ditimbang dengan timbangan elektrik Tipe Scout Pro.
5. **Bobot kering batang (BKB).** Batang tanaman sampel yang telah dilepaskan semua akar, daun, daun bendera, dan malainya dicacah dengan parang, lalu dibungkus dengan kertas koran. Cacahan batang sorgum dalam bungkus itu dijemur di bawah sinar matahari selama 3 hari. Kemudian, pengeringan dilanjutkan dengan memasukkan cacahan batang sorgum yang dibungkus kertas itu ke dalam oven 80 °C selama 3x24 jam. Bobot kering daun ditimbang dengan timbangan elektrik Tipe Scout Pro.
6. **Bobot kering daun bendera (BKDB).** Daun bendera dari setiap tanaman sorgum sampel itu, dibungkus dengan kertas koran, lalu dijemur selama 3 hari. Kemudian, pengeringan dilanjutkan dengan oven dengan suhu 80 °C selama 3x24 jam. Bobot daun bendera ditimbang dengan timbangan elektrik Tipe Scout Pro.
7. **Bobot kering malai (BKM).** Malai sorgum yang bijinya telah dirontokkan, dari pangkal hingga ujung malai, dibungkus dengan kertas koran dan dikeringkan dalam oven dengan suhu 80 °C selama 3x24 jam. Bobot kering malai ditimbang dengan timbangan elektrik Tipe Scout Pro.
8. **Jumlah benih per malai (JBPM).** Benih kering bersih (kadar air $10,8 \pm 0,3\%$) per tanaman dihitung dengan penghitung benih Model 801 Count-A-Pak. Jumlah butiran benih dihitung sebagai rata-rata dari dua malai dari dua tanaman sampel yang diambil secara acak dari pertanaman di lapangan.
9. **Bobot benih per malai (BBPM).** Bobot benih kering bersih (kadar air $10,8 \pm 0,3\%$) per malai dihitung sebagai rata-rata bobot benih dari dua malai dari dua tanaman sampel yang diambil secara acak di lapangan. Bobot benih diukur dengan timbangan elektrik Ohaus Model Scout Pro.

10. Bobot 1000 butir (BSB). Bobot benih kering bersih ($10,8 \pm 0,3\%$) sebanyak 1000 butir, yang dihitung dengan penghitung benih Model Seed Buro 801 Count-A-Pak, diukur bobotnya dengan timbangan elektrik Ohaus Model Scout Pro.

Untuk mendapatkan jawaban atas pertanyaan variabel apa yang berpengaruh pada produktivitas benih maka dilakukan data dianalisis menggunakan metode analisis jalur (*path analysis*). Dalam analisis jalur ini, variabel tidak bebas Y adalah bobot benih per malai (BBPM), dan variabel bebas (X_i) adalah X_1 =tinggi tanaman (TT), X_2 = jumlah daun (JD), X_3 =bobot kering akar (BKA), X_4 =bobot kering batang (BKB), X_5 =bobot kering daun (BKD), X_6 =bobot kering daun bendera (BKDB), X_7 =bobot kering malai (BKM), X_8 =jumlah benih per malai (JBPM), dan X_9 =bobot 1000 butir benih (BSB).

Tahapan analisis data adalah sebagai berikut:

- 1) menghitung koefisien regresi setiap variabel bebas X_i (KR_{X_i}) dari persamaan regresi linear berganda $Y = f(X_i)$,
- 2) menghitung nilai rasio simpangan baku (RSB) untuk setiap variabel bebas S_{X_i} dan variabel tak bebas S_Y , $RSB_{X_i} = S_{X_i} / S_Y$,
- 3) menghitung koefisien pengaruh langsung (KPL) dari setiap variabel bebas X_i , $KPL_{X_i} = KR_{X_i} \times RSB_{X_i}$,
- 4) menghitung koefisien korelasi (r) antarvariabel bebas X_i , $r_{-X_i X_i}$, dan antara variabel bebas X_i dan variabel tak bebas Y, $r_{-X_i Y}$,
- 5) menghitung koefisien pengaruh tak langsung suatu variabel X_i melalui variabel X_i yang dibakukan X_{id} ($KPTL_{X_i-X_{id}}$) sebagai hasil perkalian dari KPL_{X_i} dengan koefisien korelasi variabel X_i yang dibakukan ($r_{-X_i X_{id}}$); $KPTL_{X_i-X_{id}} = KPL_{X_i} \times r_{-X_i X_{id}}$,
- 6) menghitung koefisien pengaruh total (KPT) suatu variabel bebas X_i , $KPT_{X_i} = KPL_{X_i} + \sum KPTL_{X_i-X_{id}}$,
- 7) membuat diagram lintasan dengan koefisien pengaruh langsung koefisien pengaruh tidak langsung setiap variabel bebas X_i pada variabel tak bebas Y,
- 8) membuat kemungkinan dinamika pola sebab-akibat yang terjadi antarvariabel $X_i X_i$ dan $X_i Y$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengamatan variabel bebas X_i dan Y dari 34 genotipe sorgum disajikan pada Tabel 1. Nilai koefisien regresi setiap variabel bebas X_i (KR_{X_i}), nilai rasio simpangan baku (RSB) untuk setiap variabel bebas S_{X_i} dan variabel tak bebas S_Y , $RSB_{X_i} = S_{X_i} / S_Y$, dan koefisien pengaruh langsung (KPL) dari setiap variabel bebas X_i , $KPL_{X_i} = KR_{X_i} \times RSB_{X_i}$ disajikan pada Tabel 2. Nilai koefisien korelasi antarvariabel bebas X_i ($r_{X_i X_i}$) dan antara variabel bebas X_i dan tak bebas Y ($r_{X_i Y}$) disajikan pada Tabel 3. Nilai koefisien pengaruh tidak langsung (KPTL) variabel X_i melalui variabel bebas yang dibakukan (X_b), koefisien pengaruh langsung (KPL), koefisien pengaruh total (KPT) variabel bebas X_i pada variabel tak bebas Y (bobot benih per malai), dan nilai R^2 dari $Y=f(X_i)$ disajikan pada Tabel 4. Produktivitas benih hasil pengamatan 34 genotipe sorgum yang diukur dengan bobot benih per malai (BBPM) disajikan pada Gambar 1.

Koefisien pengaruh total (KPT) (Tabel 18) berurutan adalah tinggi tanaman (TT) (0,58), bobot seribu butir (0,53), jumlah benih per malai (0,51), bobot kering daun (BKD) (0,48), bobot kering batang (BKB) (0,38), jumlah daun (JD) (0,17), bobot kering malai (BKM) (0,00), bobot kering akar (BKA) (-0,04), dan bobot kering daun bendera (BKDB) (-0,07). Pada variabel TT yang dibakukan, KPTL sumbangan dari BSB dan BKB berturut-turut adalah -0,13 dan -0,06 dan masing-masing adalah sangat nyata ($P < 0,01$).

Berdasarkan pada 5 variabel karakter agronomi yang berpengaruh nyata ($P < 0,05$) pada bobot benih per malai itu, model dinamikanya dapat diperkirakan sebagaimana disajikan pada Gambar 1. Genotipe sorgum dengan bobot kering akar (BKA) tinggi akan memiliki bobot batang (BKB) yang tinggi dan memiliki tinggi tanaman (TT) yang tinggi. Genotipe dengan batang yang tinggi menghasilkan benih dengan bobot 1000 butir (BSB) yang tinggi. Tanaman sorgum dengan BKA, BKB, TT, BSB, dan BBPM yang tinggi menghasilkan bobot benih per malai (BBPM) yang tinggi. Tanaman sorgum dengan bobot kering daun (BKD) yang tinggi menghasilkan BBPM yang tinggi.

Gambar 1 dan Tabel 4 menunjukkan nilai koefisien pengaruh langsung (KPL) beberapa variabel adalah besar dan dengan koefisien korelasi yang nyata ($P < 0,05$) dan beberapa variabel adalah kecil dan tidak nyata. Lima variabel yang

memiliki KPL besar dan nyata adalah a) tinggi tanaman (TT; 0,74), b) bobot kering daun (BKD; 0,67), c) jumlah benih per malai (JBPM; 0,46), d) bobot

Tabel 1. Hasil pengamatan karakter agronomi dari berbagai genotipe sorgum

Genotipe	TT (cm)	JD (helai)	BKA (g)	BKB (g)	BKD (g)	BKDB (g)	BKM (g)	JBPM (butir)	BSB (g)	BBPM (g)
Numbu	162,5	10,5	11,2	29,9	21,7	0,6	8,2	1263,2	30,2	40,0
Super-1	156,2	10,1	12,6	27,0	21,8	0,4	6,0	1405,3	30,4	46,7
Super-2	147,5	10,3	14,7	35,6	19,1	0,4	6,4	1521,1	26,3	41,4
Samurai-1	126,3	11,6	18,1	28,4	24,1	0,7	4,6	1442,7	22,8	33,8
Samurai-2	109,2	9,8	11,6	27,9	19,1	0,4	6,5	1264,5	24,1	27,8
UPCA	140,5	10,0	11,8	27,4	20,0	0,7	7,9	1111,1	30,6	31,1
Kawali	98,4	10,3	18,3	31,0	20,5	0,5	7,8	1744,6	22,9	38,2
Pahat	69,3	8,9	11,8	18,5	16,9	0,8	6,7	955,9	17,8	28,9
GHP-1	64,7	11,0	11,7	27,6	23,6	0,4	6,2	1302,7	20,5	28,2
Talaga Bodas	136,0	10,5	14,3	30,0	21,2	0,6	4,6	1312,4	30,3	33,0
Mandau	141,4	9,7	11,0	37,7	17,0	0,5	8,5	1092,7	25,7	31,2
Cymmit	173,6	10,0	13,1	26,4	13,2	0,4	6,7	1447,2	22,5	33,4
P/F-5-193C	145,9	10,4	13,3	34,3	24,4	0,4	7,7	1288,0	24,2	48,8
P/F-10-90A	150,0	10,3	13,4	28,3	17,7	0,4	6,5	791,9	21,0	28,6
P/W-WHP	137,4	11,2	12,9	28,1	17,5	0,5	4,9	1446,3	28,6	35,3
GH-1	111,0	9,2	16,1	31,8	22,0	0,4	4,4	1134,9	28,1	35,7
GH-2	144,8	10,2	20,1	53,2	17,2	0,6	8,0	1163,5	27,8	23,4
GH-3	167,8	11,6	12,6	35,0	20,8	0,5	6,9	1457,0	28,3	46,9
GH-4	125,5	10,2	13,6	29,4	21,3	0,4	8,4	1193,4	24,3	37,7
GH-5	113,5	9,8	11,9	34,2	20,6	0,5	5,5	1677,5	26,1	32,8
GH-6	157,5	10,4	10,2	31,0	21,4	0,5	10,6	1354,2	28,5	41,5
GH-7	150,5	10,4	13,8	52,8	26,8	0,4	5,2	1522,2	27,5	53,7
GH-8	136,7	10,3	15,7	36,5	22,1	0,5	5,3	1408,3	25,5	35,5
GH-9	130,2	10,6	14,0	41,5	15,8	0,5	11,7	1883,3	24,2	34,6
GH-10	181,6	11,0	12,0	45,2	17,7	0,6	6,4	1207,2	23,9	39,6
GH-11	100,6	11,8	13,4	38,7	24,7	0,4	8,8	839,7	21,3	31,6
GH-12	96,3	10,0	13,6	28,2	19,3	0,6	5,3	1305,5	24,0	30,5
GH-13	102,1	10,6	13,6	28,1	19,9	0,7	4,0	1402,8	23,3	35,5
GH-14	104,3	11,1	13,5	30,3	19,1	0,6	7,0	1713,0	17,6	35,9
GH-33	69,7	9,9	10,9	35,9	26,7	0,6	5,5	1009,1	20,1	33,5
GHP-3	60,0	10,1	12,3	20,0	17,7	0,5	11,9	1510,9	21,5	33,0
GHP-5	53,8	11,3	12,5	20,5	18,9	0,4	6,9	821,4	18,1	16,4
GHP-11	74,9	9,6	13,6	23,1	13,4	0,4	5,8	894,2	16,7	16,2
GHP-29	70,2	9,7	11,1	20,5	22,5	0,4	7,6	948,4	22,3	30,6

Keterangan: TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, BKA=bobot kering akar, BKB=bobot kering batang, BKD=bobot kering daun, BKDB=bobot kering daun bendera, BKM=bobot kering malai, JBPM=jumlah benih per malai, BSB=bobot 1000 butir, BBPM= bobot benih per malai.

Tabel 2. Nilai koefisien regresi variabel bebas X_i (KR_{X_i}), rasio simpangan baku (S_{X_i}/S_Y), dan koefisien pengaruh langsung variabel bebas X_i (KPL_{X_i}) pada variabel tak bebas Y

Variabel Bebas (X_i)	KR_{X_i}	S_{X_i}/S_Y	KPL_{X_i}
TT (X_1)	0,16	4,51	0,74
JD (X_2)	-2,09	0,08	-0,18
BKA (X_3)	-0,45	0,28	-0,12
BKB (X_4)	-0,11	1,02	-0,11
BKD (X_5)	1,62	0,41	0,67
BKDB (X_6)	-1,35	0,01	-0,02
BKM (X_7)	0,31	0,24	0,07
JBPM (X_8)	0,01	34,45	0,46
B1000 (X_9)	-0,39	0,49	-0,19

Keterangan: Variabel bebas X_i : TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, BKA=bobot kering akar, BKB=bobot kering batang, BKD=bobot kering daun, BKDB=bobot kering daun bendera, BKM=bobot kering malai, JBPM=jumlah benih per malai, dan BSB=bobot seribu butir benih. Variabel tak bebas Y adalah BBPM = bobot benih per malai.

Tabel 3. Koefisien korelasi antarvariabel bebas X_i ($r_{-X_iX_i}$) dan antara variabel bebas X_i dan tak bebas Y (r_{-X_iY})

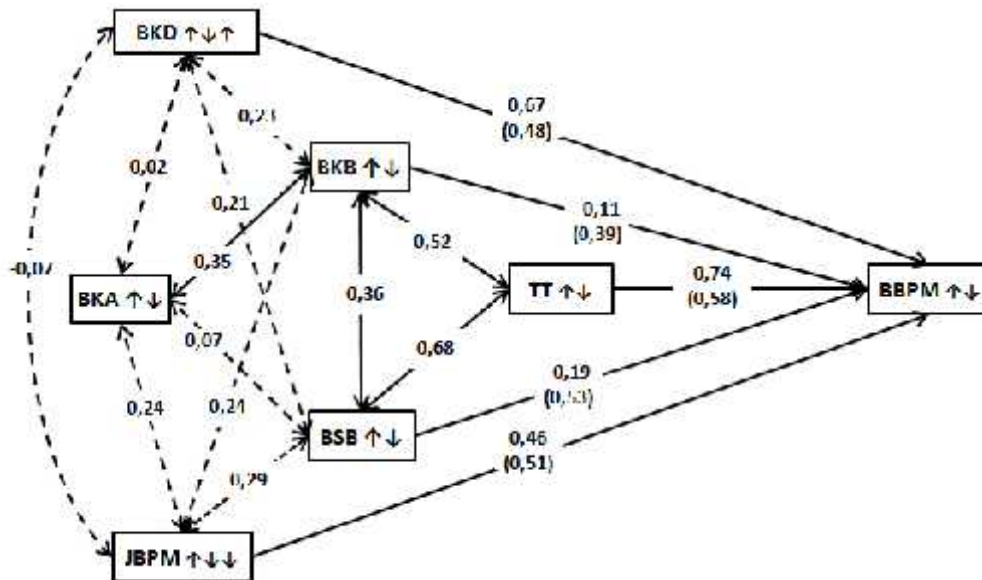
	TT (X_1)	JD (X_2)	BKA (X_3)	BKB (X_4)	BKD (X_5)	BKDB (X_6)	BKM (X_7)	JBPM (X_8)	BSB (X_9)	r_{-X_iY}
TT (X_1)		0,18	0,10	0,52**	-0,07	0,01	-0,01	0,27	0,68**	0,58**
JD (X_2)	0,18		0,12	0,20	0,26	0,01	0,02	0,17	0,00	0,17
BKA (X_3)	0,10	0,12		0,35*	-0,02	0,05	-0,20	0,24	0,07	-0,04
BKB (X_4)	0,52	0,20	0,35		0,23	-0,02	0,02	0,24	0,36*	0,39*
BKD (X_5)	-0,07	0,26	-0,02	0,23		-0,06	-0,22	-0,02	0,21	0,48**
BKDB (X_6)	0,01	0,01	0,05	-0,02	-0,06		-0,17	0,04	0,13	-0,07
BKM (X_7)	-0,01	0,02	-0,20	0,02	-0,22	-0,17		0,10	-0,04	0,00
JBPM (X_8)	0,27	0,17	0,24	0,24	-0,02	0,04	0,10		0,29	0,51**
BSB (X_9)	0,68	-0,003	0,07	0,36	0,21	0,13	-0,04	0,29		0,53**

Keterangan: Variabel bebas X_i : TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, BKA=bobot kering akar, BKB=bobot kering batang, BKD=bobot kering daun, BKDB=bobot kering daun bendera, BKM=bobot kering malai, JBPM=jumlah benih per malai, dan BSB=bobot seribu butir benih. Variabel tak bebas Y adalah BBPM = bobot benih per malai. r -tabel (5%, db=32)= 0.339 dan r -tabel (1%, db=32)= 0,436.

Tabel 4. Nilai koefisien pengaruh tidak langsung (KPTL) variabel X_i melalui variabel bebas yang dibakukan (X_b), koefisien pengaruh langsung (KPL), koefisien pengaruh total (KPT) variabel bebas X_i pada variabel tak bebas Y =bobot benih per malai, dan nilai R^2 dari X_iY

(X_i)	TT (X_1)	JD (X_2)	BKA (X_3)	BKB (X_4)	BKD (X_5)	BKDB (X_6)	BKM (X_7)	JBPM (X_8)	BSB (X_9)	R^2
TT (X_1)		0,13	0,07	0,38	-0,05	0,01	0,00	0,20	0,50	0,43
JD (X_2)	-0,03		-0,02	-0,04	-0,05	0,00	0,00	-0,03	0,00	-0,03
BKA (X_3)	-0,01	-0,02		-0,04	0,00	-0,01	0,02	-0,03	-0,01	0,01
BKB (X_4)	-0,06	-0,02	-0,04		-0,03	0,00	0,00	-0,03	-0,04	-0,04
BKD (X_5)	-0,05	0,17	-0,01	0,15		-0,04	-0,15	-0,01	0,14	0,32
BKDB (X_6)	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00	0,00	0,00	0,00
BKM (X_7)	0,00	0,00	-0,01	0,00	-0,02	-0,01		0,01	0,00	0,00
JBPM (X_8)	0,13	0,08	0,11	0,11	-0,01	0,02	0,05		0,13	0,24
BSB (X_9)	-0,13	0,00	-0,01	-0,07	-0,04	-0,02	0,01	-0,05		-0,10
Σ KPTL	-0,15	0,35	0,08	0,50	-0,19	-0,05	-0,07	0,05	0,72	0,82
KPL	0,74	-0,18	-0,12	-0,11	0,67	-0,02	0,07	0,46	-0,19	
KPT	0,58	0,17	-0,04	0,39	0,48	-0,07	0,00	0,51	0,53	

Keterangan: Variabel bebas X_i : TT=tinggi tanaman, JD=jumlah daun, BKA=bobot kering akar, BKB=bobot kering batang, BKD=bobot kering daun, BKDB=bobot kering daun bendera, BKM=bobot kering malai, JBPM=jumlah benih per malai, dan B1000=bobot seribu butir benih. Variabel tak bebas Y adalah BBPM = bobot benih per malai.



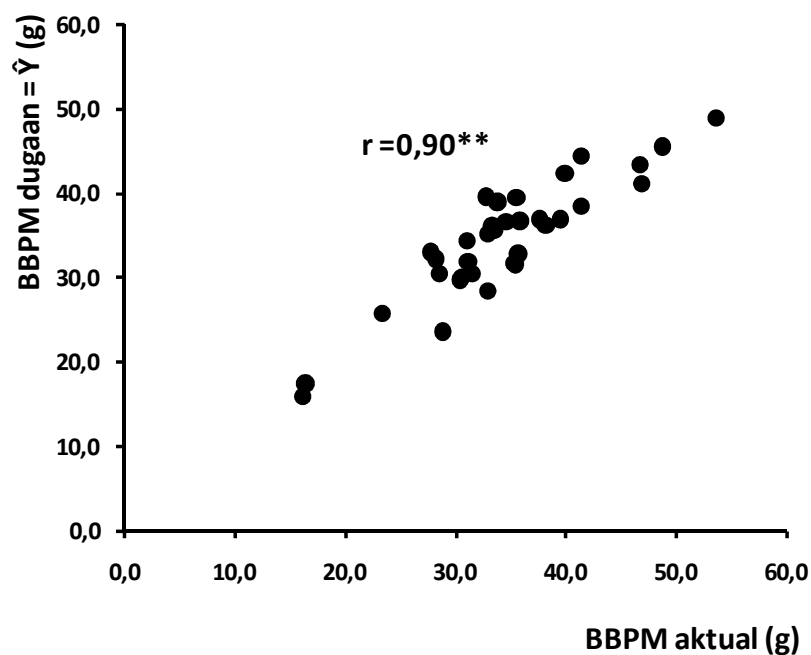
Gambar 1. Dinamika pengaruh nyata ($P < 0,05$) 5 variabel bebas X_i dari karakter agronomi pada produktivitas benih Y = bobot benih per malai (BBPM) dari 34 genotipe sorgum ; TT=tinggi tanaman, BSB=bobot

seribu butir, BKB=bobot kering batang, JBPM=jumlah butir per malai, BKD=bobot kering daun. Garis =pengaruh langsung nyata ($P < 0,05$), =korelasi nyata ($P < 0,05$), $\leftarrow \text{--} \rightarrow$ = korelasi tidak nyata ($P > 0,05$). Angka dalam kurung adalah koefisien pengaruh total; pada garis korelasi adalah koefisien korelasi; pada garis pengaruh langsung adalah koefisien pengaruh langsung.

kering batang (BKB; -0,11), dan bobot 1000 benih (B1000; -0,19). Empat variabel yang memiliki KPL kecil dan tidak nyata adalah a) bobot kering malai (BKM; 0,07) b) bobot kering daun bendera (BKDB; -0,02), bobot kering akar (BKA; -0,12), dan jumlah daun (JD; -0,18). Secara berurutan dari besar ke kecil, koefisien pengaruh total sembilan variabel pada produktivitas adalah 1) tinggi tanaman (0,58), 2) bobot seribu butir (0,53), 3) jumlah benih per malai (0,51), 4) bobot kering daun (0,48), 5) bobot kering batang (0,39), 6) jumlah daun (0,17), 7) bobot kering malai (0,00), 8) bobot kering akar (-0,04), dan 9) bobot kering daun bendera (-0,07).

Dinamika pengaruh dari lima variabel dominan (Gambar 1) menunjukkan bahwa ada lima jalur pengaruh langsung yang signifikan ($P < 0,05$), dan empat jalurnya adalah sangat signifikan ($P < 0,01$) yaitu jalur BKD (KPT=0,48); jalur BKB (KPT=0,39); jalur TT (KPT=0,58); jalur BSB (KPT=0,53), dan jalur JBPM (KPT=0,51). Jalur TT menempati nilai KPT paling tinggi yaitu 0,58. Fakta ini menunjukkan bahwa dari 5 karakter agronomi tanaman sorgum, tinggi tanaman (TT) merupakan variabel yang mempunyai koefisien pengaruh langsung (KPL=0,74) maupun pengaruh total (KPT=0,58) yang paling tinggi diantara 4 variabel lainnya yaitu BSB (-0,19 dan 0,53), JBPM (0,46 dan 0,51), BKD (0,67 dan 0,48), dan BKB (-0,11 dan 0,39). Hal ini dapat difahami bahwa tinggi tanaman menentukan tanaman mendapatkan cahaya matahari. Cahaya matahari berperan sangat besar untuk tanaman berfotosintesis. Bobot benih per malai (BBPM) adalah penampung fotointat (*sink*) dan daun adalah sumber fotosintat (*source*) hasil fotosintesis. Empat variabel lainnya, yaitu bobot kering akar (BKA), jumlah daun (JD), bobot kering daun bendera (BKDB), bobot kering malai (BKM), dan variabel lain yang tidak diukur tentu juga memiliki sumbangan pada produktivitas benih tanaman sorgum. Hal itu terlihat dari persamaan regresi $BBPM = f(X_i)$.

Sumbangan setiap variabel dari karakter agronomi pada hasil benih, yaitu bobot benih per malai (BBPM), ditunjukkan oleh persamaan regresi $BBPM = 3,85 + 1,62 BKD - 0,39 B1000 - 0,11 BKB - 1,35 BKDB + 0,31 BKM - 0,45 BKA - 2,09 JD + 0,16TT + 0,01JBPM$ dengan $R^2=0,82^{**}$ ($P<0,001$) adalah tinggi ($r=0,90$; $P<0,01$) (Gambar 2). Nilai $r=0,90$ yang tinggi ini menunjukkan bahwa keeratan nilai-nilai BBPM dugaan (\hat{Y}) dan nilai-nilai BBPM aktual (Y) yang diukur dalam percobaan ini adalah sangat tinggi. Nilai $R^2=0,82$ dari model linear berganda ini menunjukkan bahwa 82% produktivitas suatu genotipe sorgum ditentukan oleh sembilan variabel tersebut (Gambar 2).



Gambar 2. Korelasi antara nilai BBPM aktual dan BBPM dugaan dari persamaan $BBPM = 3,85 + 1,62 BKD - 0,39 B1000 - 0,11 BKB - 1,35 BKDB + 0,31 BKM - 0,45 BKA - 2,09 JD + 0,16TT + 0,01JBPM$; $R^2=0,82$. ** = sangat nyata pada taraf 1%. Nilai r-tabel derajat bebas 32 pada α 1% adalah 0,44 dan pada α 5% adalah 0,34.

KESIMPULAN

Bobot benih per malai (BBPM) adalah produktivitas tanaman setiap genotipe sorgum, yang merupakan variabel tak bebas (Y) yang merupakan resultan pengaruh sembilan variabel bebas (X_i) dari karakter agronomi dari genotipe sorgum. Hubungan matematis pengaruh 9 variabel agronomi pada produktivitas benih adalah $BBPM = 3,85 + 1,62 BKD - 0,39 BSB - 0,11 BKB - 1,35 BKDB + 0,31 BKM - 0,45 BKA - 2,09 JD + 0,16TT + 0,01JBPM$ dengan koefisien determinasi $R^2 = 0,82$.

DAFTAR PUSTAKA

- Efendi, R. M. Aqil dan M. Pabendon. 2013. Evaluasi genotipe sorgum manis (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) produksi biomas dan daya ratun tinggi. *Jurnal Tanaman Pangan* No. 32: 116-125.
- House, L. R. 1985. A guide to sorghum breeding. International Crops Research Institute for Semi-Arid Tropics. Andhra Pradesh, India. 245 pp.
- Kapanigowda, M. H, R. Perumal, M. Djanaguiraman, R. M Aiken, T. Tesso², PV Vara Prasad and C. R. Little, 2013. Genotypic variation in sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] exotic germplasm collections for drought and disease tolerance. *SpringerPlus*. 3(650):1-13.
- Kojima, M., Jonathan E. Poulton, Susan S. Thayer, and Eric E. Conn. 1979. Tissue Distributions of Dhurrin and of Enzymes Involved in Its Metabolism in Leaves of *Sorghum bicolor*. *Plant Physiol.* 63:1022-1028
- Pabendon, M.B., S. Mas'ud, R.S. Sarungallo, dan Amin Nur. 2013. Penampilan fenotipik dan stabilitas sorgum manis untuk bahan baku bioetanol. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 31 (1): 60-69.
- Prasad P.V. V., K J. Boote, L. H. Allen Jr. 2006. Adverse high temperature effects on pollen viability, seed-set, seed yield and harvest index of grain-sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] are more severe at elevated carbon dioxide due to higher tissue temperatures. *Agricultural and Forest Meteorology* 139:237–251.
- Reddy B.V.S., S. Ramesh, S.P. Reddy, A.A. Kumar, K.K. Sharma, K.S.M.Chetty, and A.R. Palaniswamy. 2006. Sweet sorghum: food, feed, fodder and fuel crop. The International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics (ICRISAT), Patancheru, Andhra-Pradesh, India. p. 8.
- Subagio, H dan Suryawati. 2013. Wilayah Penghasil dan Ragam Penggunaan Sorgum di Indonesia. *Dalam* Sumarno, D. S. Damardjati, M. Syam, dan Hermanto (editor). *Sorghum: Inovasi Teknologi dan Pengembangan*. Hlm 24-37. Jakarta: IAARD Press.
- Watling, J. R. and M. C. Press. 1997. How is the relationship between the C4 cereal *Sorghum bicolor* and the C3 root hemi-parasites *Striga hermonthica* and *Striga asiatica* affected by elevated CO₂.

JADWAL SESI PRESENTASI ORAL PARALEL
SEMINAR NASIONAL PERHIMPUNAN AGRONOMI INDONESIA
24 SEPTEMBER 2019

Ruang : AULA BALITTANAH

NO	NAMA PENYAJI	KODE	JUDUL
Sesi I : Pukul 13.00-14-30 Moderator: Maya Melati Notulis: Indah Kurniati			
1	Sri Handayani dan Chandra Utami Wirawati	O.III.1	Efisiensi Usaha Abon Sapi Pada Kelompok Wanita Tani Karya Sejahtera Di Desa Wawasan Kecamatan Tanjungsari
2	Suryana, M.Ahmad Chozin, Dwi Guntoro	O.III.2	Pertumbuhan dan Perkembangan Gulma <i>Asystasia gangetica</i> sebagai Tanaman Penutup Tanah Pada Kelapa Sawit Menghasilkan
3	Wiwin Cahyani, Endang Dwi Purbajanti, Didik Wisnu Widjajanto	O.III.3	Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Tanaman Sawi (<i>Brassica juncea</i> L.) dengan Dosis Substitusi Pupuk Organik Cair Urin Sapi Berbeda pada Hidroponik Rakit Apung
4	Liza Octriana, Jumjunidang, Resta Patma Yanda	O.III.4	Efektifitas Ekstrak Mimba dan Jahe Liar dalam Menghambat Pertumbuhan Bakteri Penyebab Penyakit pada Tanaman Buah Naga Secara In-vitro
5	Eli Korlina, Catur Hermanto, Suherman	O.III.5	Uji Efektivitas Ekstrak Tanaman untuk Mengendalikan <i>Colletotrichum Capsici</i> Penyebab Penyakit Antraknosa Pada Tanaman Cabai (<i>Capsicum Annuum</i>)
6	Agung Lasmono, Endriani	O.III.6	Uji Beberapa Media Tumbuh Terhadap Daya Kecambah 5 Varietas Benih Kedelai
Sesi II : Pukul 14.30-16.00 Moderator: Rossa Yunita Notulis: Indah Kurniawati			
7	Yosevinna Lumban Tobing, Syifani Fitria, Memet Hakim	O.III.7	Aplikasi Manajemen Akar Pada Kelapa Sawit Upaya Terobosan Rekayasa Teknik Agronomi
8	Ahmad Zamzami, Candra Budiman, Okti Syah Isyani Permatasari	O.III.8	Potensi Aplikasi Drone dalam Proses Setifikasi Benih Padi
9	Nalwida Rozen, Musliar Kasim, Aswaldi Anwar	O.III.9	Pengujian Invigorasi terhadap Mutu Benih Padi (<i>Oryza sativa</i> L.) yang Sudah Mengalami Kemunduran
10	Kurnia Novela, Dewi Risky, Yusniwati2	O.III.10	Pengaruh Pemberian Kompos Kulit Kopi Terhadap Pertumbuhan Bibit Kakao (<i>Theobroma Cacao</i> L.)
11	Resmayeti Purba, Yuti Giamerti	O.III.11	Kajian Varietas Dan Pemupukan Padi Gogorancah di Lahan Sawah Tadah Hujan, Banten
12	Eko Pramono, Muhammad Kamal, F.X. Susilo, Paul Benyamin Timotiwu	O.III.12	Model Hubungan antara Karakter Agronomi Berbagai Genotipe Sorgum (<i>Sorghum bicolor</i> [L.] Moench.) dan Hasil Benihnya



Panitia
Seminar dan Kongres Peragi 2019
Bogor, 24 September 2019



Sekretariat Pelaksana:
Jl. Tentara Pelajar No. 1 Kampus Penelitian Pertanian Cimanggu, Bogor
Tlp.0251-8313083; Fax. 0251-8336194
Email: semnasperagi2019@yahoo.com

Nomor : 07-060/SEMNAS-KONGRES/IX/2019
Lamp. : 1 (satu) eksemplar
Perihal : Konfirmasi penerimaan makalah

Bogor, 6 September 2019

Yth.

Sdra. Eko Pramono

di Tempat,

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan bahwa makalah saudara dengan judul "**MODEL HUBUNGAN ANTARA KARAKTER AGRONOMI BERBAGAI GENOTIPE SORGHUM (*Sorghum bicolor* [L.] Moench.) DAN HASIL BENIHNYA**", dinyatakan diterima sebagai makalah **Oral/Poster**. Untuk itu kiranya saudara dapat mempersiapkan artikel lengkap yang sudah diformat sesuai panduan yang berlaku serta mengirimkannya ke panitia paling lambat tanggal 23 September 2019. Selanjutnya akan kami proses penelaahan lanjut (*review*) sebagai bahan prosiding seminar. Adapun file makalah dan konfirmasi dapat diunggah melalui link berikut:

<https://forms.gle/QZaoztmCn7wMNaLs9>

Sebagai bahan pendukung kami lampirkan format makalah lengkap. Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami sampaikan terima kasih.

Panitia Pelaksana
KONGRES DAN SEMINAR PERAGI 2019

Ketua Panitia  Ir. Syafaruddin, Ph.D		Sekretaris  Dr. Saefudin, S.P., M.Si
---	---	--

Mengetahui
PENGURUS PUSAT PERAGI

Ketua Umum PERAGI  Prof. Dr. Ir. Muhammad Syakir, M.S.		Sekretaris Jenderal  Prof. Dr. Ir. Agus Purwito, M.Sc., Agr
---	---	---